



# POSTFENOMENOLOGÍA y TECNOCIENCIA

Conferencias en la Universidad de Pekín

---

Don Ihde

*Traducción de  
Eurídice Cabañes Martínez  
y David García Olivares*

SELLO  
AF  
▼▼▼





# POSTFENOMENOLOGÍA Y TECNOCENCIA

---

Conferencias en la Universidad de Pekín

Don Ihde

*Traducción de  
Eurídice Cabañes Martínez  
y David García Olivares*



---

## ÍNDICE

---



|   |                                                     |         |
|---|-----------------------------------------------------|---------|
| 0 | Introducción                                        | Pág. xx |
| 1 | ¿Qué es postfenomenología?                          | Pág. xx |
| 2 | Tecnociencia y postfenomenología                    | Pág. xx |
| 3 | Visualizando lo invisible: tecnologías de la imagen | Pág. xx |
| 4 | ¿Pueden hablar las cosas?: hermenéutica material    | Pág. xx |
| 5 | Referencias bibliográficas                          | Pág. xx |
| 6 | Bibliografía recomendada                            | Pág. xx |
| 7 | Índice de materias                                  | Pág. xx |
| 8 | Lista de figuras                                    | Pág. xx |
| 9 | Índice de materias                                  | Pág. xx |

TÍTULO DE LA EDICIÓN ORIGINAL:

*Postphenomenology and Technoscience: The Peking University Lectures*  
State University of New York Press, Albany, 2009

Traducción: Burdico Cabañes y David García Olivares

Publicado por Plataforma Editorial SELLO ARSGAMES, 2015

[[sello.arsgames.net](http://sello.arsgames.net)]

[[sello@arsgames.net](mailto:sello@arsgames.net)]

Edita: Asociación ARSGAMES

Diseño y producción: SELLO ARSGAMES [Andrés Alonso / J. A. Fernández]

Cubierta: SELLO ARSGAMES [Andrés Alonso]

ISBN 978-84-941-493-2-0

Depósito legal M-36920-2014

La traducción al español de este libro ha sido posible gracias a la autorización de la University of New York Press 2009, y puede ser vendido en España y América Latina.

*The Spanish translation of this book is made possible by permission of the State University of New York Press 2009, and may be sold in Spain and Latin America.*



Se permite la reproducción total o parcial de la obra y su difusión telemática para uso personal de los lectores siempre y cuando no sea con fines comerciales.

Creative Commons -Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España  
(CC BY-NC-SA 3.0 ES)

---

## INTRODUCCIÓN

---



Cuando conocí por primera vez al profesor Jin Xiping durante el verano de 2005, se encontraba junto a una fotocopidora apresurándose a terminar de fotocopiar materiales imposibles de obtener en China. Yo sabía que era un especialista en Husserl y Heidegger, que había estudiado muchos años en Alemania y que era director de numerosos institutos de filosofía de la Universidad de Pekín. En los ratos libres iniciamos lo que acabaría convirtiéndose en una larga y discontinua “conversación”, tal y como Richard Rorty la habría denominado.

Xiping conocía mi seminario de tecnociencia, por lo que hablamos sobre filosofía de la tecnología. En ocasiones la conversación acudía inevitablemente a Heidegger, el Heidegger de “la cuestión” de la tecnología. Xiping me habló de las profundas repercusiones que Heidegger había tenido en muchos filósofos chinos, precisamente por una de las características que yo más había criticado: su romanticismo. Esto no me sorprendió, ya que las tradiciones de la Antigua China tuvieron también un profundo sentimiento de veneración de la naturaleza y ya había encontrado tal nostalgia en muchos lugares, incluyendo mis viajes a congresos de filosofía de la tecnología, donde he conocido europeos igual de románticos.

En conversaciones posteriores expuse las razones por las cuales creía que el romanticismo había conducido a Heidegger a una filosofía de la tecnología distópica y distorsionada. En este punto Xiping me sorprendió señalando que, por más que sintiera una profunda empatía por la visión romántica de la natu-

raleza de Heidegger, sabía que «esa suerte de filosofía de la tecnología no puede dar cuenta del mundo actual» y que, por supuesto, tampoco de la China actual. Esta conversación terminó, para mi sorpresa, cuando Xiping me invitó a dar una serie de conferencias en la Universidad de Pekín sobre postfenomenología y su relación con las tecnologías. Este fue el comienzo de *Postfenomenología y tecnociencia: Conferencias en la Universidad de Pekín*.

Antes de esta conversación sólo había estado en China una vez. En 2004, el profesor Chen Fan, de la Universidad del Nordeste de Shengyang, nos había invitado a Andrew Feenberg, Langdon Winner y a mí a impartir una serie de seminarios sobre filosofía de la tecnología. Este fue nuestro primer viaje juntos a la superpotencia en expansión que es China. Fue también la primera vez que la Universidad del Nordeste invitaba a filósofos de la tecnología extranjeros. Los seminarios fueron traducidos al chino y la publicación resultante fue *Research in Philosophy of Technology in the Global Age* (2006). En estos seminarios principalmente presentamos nuestras propias investigaciones en filosofía de la tecnología. Las experiencias del viaje fueron sensacionales, desde la comida —cientos de platos que, pese a haber comido en innumerables restaurantes chinos, nos eran desconocidos prácticamente en su totalidad—, hasta las obligadas visitas a las fundiciones de acero, pasando por la constatación de la enorme velocidad a la que China avanzaba hacia la modernidad tecnológica. ¿Fue tal la razón de que, un año después, por medio de una serie de conferencias sobre filosofía euro-americana al estilo continental de exposición y debate, la aceptación de la postfenomenología superase todas mis expectativas? ¿O fue gracias a la huella dejada por las visitas de un filósofo anterior?

John Dewey visitó China entre 1919 y 1921 para dar conferencias sobre su filosofía. Tanto su visión pragmática de la educación como su concepción política atenta a los problemas de la gente, encontraron un

público muy receptivo en la China prerrevolucionaria de principios del siglo xx, al contrario que su liberalismo. Su discípulo y anfitrión, Hu Shih, trató de interpretar el pragmatismo de Dewey para encontrar vías de modernización en la educación y la reforma cultural, más que en la acción política o la revolución. Quienes tienen experiencia viajando por China notan una afinidad por el pragmatismo en la propia cultura china. Yo tenía la esperanza de que la adaptación que realizó de gran parte del pragmatismo de Dewey a la fenomenología —ahora postfenomenología—, también tuviese tal resonancia casi un siglo después.

Las cuatro conferencias, que conforman los cuatro capítulos de este libro, fueron enviadas a Pekín en abril de 2006 y actualmente están publicadas en chino. Mis anfitriones fueron el profesor Jin Xiping, director, entre otros cargos, del Instituto de Filosofía Extranjera y el profesor Wu Guosheng, director del Instituto para el Estudios Sociales de la Ciencia, ambos de la Universidad de Pekín.<sup>1</sup>

Manteniendo la práctica común en China de disponer con anterioridad de todas las conferencias en idiomas distintos al chino, imprimí copias con ilustraciones para los participantes. También se entregaron copias de las ilustraciones a los estudiantes del Seminario de Investigación en Tecnociencia de la Stony Brook University. Varios de los participantes en el seminario con más experiencia señalaron que las conferencias constituían un buen resumen del desarrollo de la postfenomenología durante gran parte de la última década y podrían servir como una buena introducción a esta corriente filosófica. Este es uno de los motivos de que exista una versión inglesa de las conferencias en la Universidad de Pekín. No hubo grandes diferencias entre el público no familiarizado con la postfenomenología y tecnociencia de habla inglesa o procedente de otra cultura. El programa es sencillo: el primer capítulo, «¿Qué

<sup>1</sup> La universidad conserva su nombre original honrando su pasado, en lugar de “Beijing”, nombre oficial recientemente estandarizado de la ciudad que la alberga.

es postfenomenología?», describe y explica cómo las ideas pragmáticas y el giro empírico de los estudios de la ciencia se han incorporado a mi interpretación de la fenomenología contemporánea. El segundo capítulo, «Tecnociencia y postfenomenología», reconstruye una breve historia de la filosofía de la tecnología hasta desembocar en la noción contemporánea de *tecnociencia*. El tercer capítulo, «Visualizando lo invisible: tecnologías de la imagen», resume una década de investigación en tecnologías de la imagen, lo cual constituye el ejemplo elegido en este libro para ilustrar el “giro empírico”. El cuarto capítulo, «¿Pueden hablar las cosas?: hermenéutica material», describe un programa paralelo de investigación que recupera de un modo novedoso resultados del programa anterior para las humanidades y las ciencias sociales.

El contenido de *Postfenomenología y tecnociencia: Conferencias en la Universidad de Pekín*, es original. Los capítulos, sin embargo, están basados en trabajos previos cuyas referencias bibliográficas pueden encontrarse al final del libro. Las investigaciones previas han sido presentadas en varios eventos —congresos, talleres y seminarios, en su mayoría en Europa y Norteamérica, que han sido los lugares que más frecuentemente visité antes del nuevo siglo—. China, junto con Corea y Japón, ha mostrado recientemente un gran interés en la filosofía de la tecnología convirtiéndose en anfitriona de muchos filósofos de esta relativamente joven disciplina. Además, desde entonces, realicé otro viaje a China en 2007 invitado por Tong Shijung y Yu Xuanmeng a la Academia de Ciencias Sociales de Shanghái, y, tras éste, otro a la Universidad Tecnológica del Sur de China en Cantón, invitado por el profesor Wu Guolin. De nuevo, los temas que se me pidió que abordase fueron totalmente contemporáneos: en el primer congreso impartí conferencias sobre el estado de la cuestión de la filosofía de la ciencia y en el segundo sobre filosofía de la tecnología. Los seminarios estuvieron centrados principalmente en mis propios programas de investigación. En consecuencia, el patrón común

a los tres seminarios estuvo relacionado con el tejido tecnocientífico de un mundo global cada vez más interconectado.

Por su participación en el desarrollo de este breve monográfico quiero agradecer, además de a mis anfitriones y oyentes en China, a Lenore Langsdorf por sus útiles sugerencias; a Larry Hickman, quien siempre ha fomentado mis adaptaciones del pragmatismo, por sus correcciones relativas a los datos sobre Dewey; a Jane Bunker, editora jefe de la State University of New York Press, por su ayuda y el interés mostrado en esta publicación; y especialmente a los muchos participantes en el Seminario de Investigación en Tecnociencia de la Stony Brook University, quienes han leído y comentado mis investigaciones a lo largo de los años. El índice fue elaborado por Frances Bottenberg, quien también asiste al seminario.



## ¿Qué es postfenomenología?



**E**ste libro ofrece, en cuatro capítulos, una perspectiva sobre un desarrollo muy reciente que nace de mi trabajo en fenomenología y hermenéutica orientado a la ciencia y la tecnología. He acuñado una terminología específica, reflejada en el título, *Postfenomenología y tecnociencia*. Aunque la *postfenomenología* hunde claramente sus raíces en la fenomenología, constituye una adaptación o modificación deliberada de la fenomenología que refleja los cambios históricos acontecidos en el siglo XXI. Paralelamente, la *tecnociencia* también refleja cambios históricos que responden a los estudios contemporáneos sobre ciencia y tecnología. Estoy profundamente convencido de que el siglo XX trajo consigo cambios radicales en lo que respecta a las filosofías, ciencias y tecnologías, lo cual se muestra claramente en las *interpretaciones* de estos tres fenómenos. Ilustraré esto haciendo referencia a lo que en los países anglófonos se ha denominado “guerras de la ciencia” (*science wars*). Se podría sostener que la versión americana comenzó en 1996 con la publicación de “Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity” en *Social Text*, una revista de teoría literaria postmoderna. El autor, Alan Sokal, era un físico relativamente desconocido y el artículo deliberadamente absurdo era un intento de mostrar la ignorancia de los teóricos de literatura y los intelectuales de humanidades. El equipo editorial de *Social Text* cayó en la trampa aceptando y publicando la farsa. Al conocerse el engaño estalló el conflicto en la academia, los periódicos e internet. En líneas generales, la cuestión disputada en estas “guerras” era si la

ciencia es o no un modo de conocimiento privilegiado y universalmente válido, exento de influencias culturales o juicios de valor, tal como sostenían los “guerreros de la ciencia”. Se pensaba que los postmodernos, objetivo del engaño y del ataque, habían atacado previamente a la ciencia; se les acusaba de ser relativistas que negaban la existencia de una verdad universal y absoluta, y de considerar todo modo de conocimiento como meramente subjetivo (el blanco eran deconstruccionistas, feministas y “constructivistas sociales”). El amplio debate generado, por supuesto, hizo a Sokal “rico y famoso” y ello dio lugar, entre otras cosas, a toda una serie de libros, artículos y programas de televisión.

Ésta era la versión americana, pero, como ya indiqué en mi libro *Technology and the Lifeworld* (1990), este tipo de luchas tienen un precedente en el contexto británico. *Nature*, seguramente una de las revistas científicas más importantes, publicó en 1987 un artículo de opinión titulado “Where Science Has Gone Wrong” y también firmado por dos físicos, T. Theoharis y M. Psimopoulos. La tesis que defendían era que el descenso en el apoyo y financiación otorgados a la ciencia, especialmente durante la era Thatcher, se debía al relativismo de los *filósofos de la ciencia*; el artículo estaba además encabezado por fotografías de Paul Feyerabend, Imre Lakatos, Karl Popper y Thomas Kuhn como si fuesen “delincuentes fichados”. Los autores acusaban a estos filósofos de haber socavado la creencia en la universalidad, el carácter absoluto y el conocimiento desprovisto de influencias culturales o juicios de valor de la ciencia. Aunque este debate no fue tan popular como el generado por Sokal, continuó apareciendo en las páginas de *Nature* durante más de un año hasta que fue cortado por los editores.

En ambos casos, en esta “guerra” se disputaba si la ciencia ha de ser entendida como un conocimiento acultural, ahistórico, universal y absoluto, o si más bien está inserta en la historia y cultura humanas, no estando por ello exenta de la consabida falibilidad presente en otras prácticas humanas.

Permítanme interpretar estos acontecimientos desde otro punto de vista: uno puede ver estas “guerras” como *guerras de interpretación*. Es decir, el contexto en que estos acontecimientos y controversias se desarrollan incluyen cuestiones tales como: ¿cuál es la interpretación más adecuada de la ciencia?, ¿quién tiene derecho a hacer tales interpretaciones?, ¿desde qué perspectivas? Los dos ejemplos que he expuesto eran ambos sobre dos físicos desempeñando el papel de intérpretes expertos en ciencia. Pero, ¿y los otros?, ¿qué hay de los filósofos, los historiadores y los científicos sociales? En resumen, propongo “hermeneutizar” estos fenómenos.

Me limito al contexto de los siglos xx y xxi, aproximadamente el periodo entre 1900 y 2006, que tomo aquí como referencia. Con respecto a las interpretaciones de la ciencia de comienzos del siglo xx, la mayoría de los intérpretes más conocidos eran filósofos con formación científica o que se dedicaban profesionalmente a la ciencia, tales como Pierre Duhem, Ernst Mach y Henri Poincaré en la primera década del siglo xx. Estos pensadores tenían formación en matemáticas o en física, es decir, realizaban un tipo de interpretación desde *dentro de* la propia ciencia, lo que hoy se conoce como interpretación *internalista*. Del mismo modo, algunos de los historiadores que comenzaron a interesarse por la ciencia contaban con formación científica o veían la historiografía de la ciencia como una suerte de biografía heroica: grandes hombres con grandes ideas que producían grandes teorías. Este tipo de historia continúa siendo preferida y fomentada por muchos científicos.

Ahora podemos reconocer retrospectivamente la emergencia de ambas variantes de la filosofía de la ciencia: la *positivista* y la *fenomenológica*. El famoso Círculo de Viena representa la primera perspectiva y la escuela de Gotinga, incluyendo a Husserl, la segunda —y no olvidemos que las disciplinas más próximas a Husserl eran las matemáticas y la lógica—. En términos generales, prácticamente todos los primeros intérpretes *internalistas* tendían a tomar a la ciencia como modelo de sus

interpretaciones: la fenomenología, dominada en sus inicios por la figura de Husserl, se concebía a sí misma como una ciencia rigurosa. Desde sus inicios, la fenomenología formó parte de uno de los bandos en las primeras guerras de interpretación de la ciencia.

Todo empezó a cambiar hacia mitad de siglo. Cuando estalló la Segunda Guerra Mundial, Husserl ya había muerto y muchos de los positivistas habían emigrado a América, donde conquistaron fácilmente las filosofías de la ciencia americanas. De hecho, muchos de los filósofos emigrantes creían que la filosofía en sí misma era equivalente a la filosofía de la ciencia. Esta postura, sin embargo, no estuvo libre de crítica. Ofrezco a continuación una breve exposición de su historia.

- ▼ Entre los años treinta y cincuenta el positivismo o empirismo lógico dominó en el campo de la filosofía de la ciencia. La imagen de las ciencias era una suerte de “máquina de producción de teorías”, verificadas mediante la coherencia lógica y la experimentación.
- ▼ En los años cincuenta y sesenta surge una nueva corriente antipositivista en filosofía de la ciencia —liderada por Thomas Kuhn y el resto de filósofos mencionados en la controversia de *Nature*— que incorpora la dimensión histórica y las revoluciones a la noción de práctica científica. El antipositivismo continuaba concentrándose en la teoría pero añadía fenómenos discontinuos al logicismo anterior. Las particularidades históricas pasan a formar parte de la ciencia, interpretada desde la idea de “cambio de paradigma”. Esta imagen de la ciencia comienza a verse enriquecida por una sensibilidad histórica. En lugar de una trayectoria histórica lineal y acumulativa, los antipositivistas proponen una narración repleta de marcadas discontinuidades y “cambios de paradigma”.
- ▼ En los años setenta emergieron nuevas sociologías del conocimiento científico: el “constructivismo social” y la “teoría del actor-red”,

que estudiaban las dimensiones social y política de la ciencia. La ciencia es entendida como una práctica social concreta cuyos resultados son fruto de negociaciones y construcciones.

- ▼ En la década de los ochenta nuevas filosofías de la tecnología (post-heideggerianas, post-ellulianas, post-marxianas) introdujeron la tesis de que la ciencia en sí misma también está *tecnológicamente corporeizada*.<sup>1</sup> Sin instrumentos ni laboratorios no habría ciencia.
- ▼ Desde finales de los ochenta y a lo largo de los noventa las filosofías feministas comienzan a detectar sesgos patriarcales en la práctica científica, lo que, en algunos casos, condujo a nuevas concepciones de las estrategias reproductivas en la evolución. Se entendía que la ciencia está frecuentemente atravesada por sesgos de género en la práctica cultural.

Como resultado de todo ello la ciencia se consideraba ahora completamente cultural, histórica, social, contingente y falible, y cualesquiera que sean sus resultados, su conocimiento es un producto derivado de prácticas —a lo que, por supuesto, los guerreros de la ciencia reaccionaron con una severa condena—. Sostengo que hacia el final del siglo xx incluso los defensores de la filosofía de la ciencia analítica han hecho concesiones. Por ejemplo, Ernan McMullen, perteneciente al Departamento de Filo-

1 (N.del T.) El verbo inglés *to embody* y los términos derivados *embodied* y *embodiment* presentan una especial dificultad en su traducción al castellano. Si bien existe una tendencia en la literatura a traducir dichos términos como «encarnar», «encarnado» y «encarnación», consideramos que dicha elección no es la más adecuada para el contexto de esta obra. El campo semántico al que remiten estos términos es el de la *carne*, esto es, el de los cuerpos *orgánicos*. Pero precisamente lo que se pone en juego aquí es la incorporación de la tecnología, es decir, de elementos *inorgánicos*, a los cuerpos humanos, fenómeno que desborda el marco de lo orgánico y cuestiona la *carne* como noción desde la que entender la relación de los seres humanos con la tecnología. De modo similar, la imbricación entre ciencia y tecnología parece ajena a la *carne* o lo orgánico, de suerte que resulta poco apropiado afirmar que la ciencia está tecnológicamente *encarnada*. Por estas razones, preferimos utilizar la palabra «cuerpo» como matriz de sentido más amplia y general que abarca tanto lo orgánico como lo inorgánico y emplear los términos derivados «corporeización», «corporeización» y «corporeidad» para expresar la idea de devenir cuerpo que *embodied* y *embodiment* implican.

sofía de la Ciencia de la Notre Dame University, predominantemente analítico, editó un libro titulado *The Social Dimensions of Science* (1992), en el que reconocía que la actual imagen de la ciencia es más rica que la de una mera «máquina de producción de teorías». Y Larry Landan, en su libro *Science and Relativism* (1990), en el cual presenta el debate entre las corrientes de la filosofía analítica de la ciencia, proclama que todas son ahora «falibilistas».

Considero que tal era el consenso al que se llegó al final del siglo xx, generado por un conjunto más amplio y diverso de interpretaciones. Sin embargo, el hecho de que actualmente haya más campos de interpretación quizá sea, viéndolo en retrospectiva, la respuesta a los evidentes cambios masivos acaecidos tanto en ciencia como en tecnología durante el siglo xx. Por ejemplo, de 1900 a 2006 se observa que la ciencia a gran escala, la ciencia corporativa y la ciencia global están a la orden del día. Desde el Proyecto Manhattan al Proyecto Genoma Humano, de la física a la biología, lo que emerge es la megaciencia. El mismo cambio radical en las tecnologías debería resultar incluso más evidente: en 1900 no había aviones, no había energía nuclear ni ordenadores ni internet, etc., mientras que hoy constituyen la contextura misma del mundo que habitamos. Y es aquí donde yo apporto un nuevo giro: deseo emplazar la filosofía, en concreto la fenomenología, en este escenario e interpretarla y juzgarla a través de una serie de interpretaciones análogas a aquellas usadas para interpretar la ciencia y la tecnología. ¿Qué es la filosofía, la fenomenología, desde una perspectiva contemporánea? La filosofía también cambia, o debe cambiar en función del contexto histórico. Esto es lo que guía mi intento de transformar la fenomenología en una *post-fenomenología* contemporánea. Es el momento de dar un breve repaso a la filosofía fenomenológica durante el periodo entre 1900 y 2006 que tomamos como referencia. Comienzo examinando la interrelación entre fenomenología y pragmatismo.

## Primer paso: pragmatismo y fenomenología

La fenomenología europea y el pragmatismo americano aparecieron exactamente en el mismo periodo histórico. Ambas eran filosofías nuevas y radicales que asignaban a la *experiencia* un papel central en el análisis. El pragmatismo fue denominado por primera vez como tal por William James (1898), que atribuye su origen a Charles Sanders Peirce. William James fue una influencia capital para Husserl, pero el pragmatismo empezó a ser conocido gracias a la obra de John Dewey. Nótese que tanto Dewey como Husserl nacieron en 1859 y, aunque Dewey fue más longevo, las investigaciones filosóficas de ambos fueron paralelas en el tiempo. Cabe destacar también que su fecha de nacimiento coincide con la publicación de *El origen de las especies* de Darwin. En 2005 se celebró el centenario del *annus mirabilis* (año milagroso) de Einstein, 1905. En el mismo año encontramos a Dewey en la Universidad de Columbia como autor reconocido en el campo de la filosofía de la educación tras haber fundado su escuela experimental en la Universidad de Chicago. Husserl, por su parte, impartía sus conferencias sobre el tiempo inmanente en 1905.

En el contexto histórico-filosófico del cambio de siglo existían similitudes, pero también sutiles diferencias, entre los pragmatistas y la fenomenología de Husserl. Estos matices se muestran en el propio término *pragmatismo*. Dewey, en “La evolución del pragmatismo norteamericano”, dice que:

*El término “pragmático”, contrariamente a lo que opinan quienes consideran el pragmatismo como una idea exclusivamente norteamericana, le vino sugerido a Peirce por el estudio de Kant. En la Metafísica de las costumbres, Kant establecía una distinción entre pragmático y práctico. [Práctico] se aplica a las leyes morales que Kant consideraba a priori,*

en tanto que [pragmático] se aplica a las reglas del arte y la técnica que están basadas en la experiencia y son aplicables a ella [énfasis añadido] (Dewey, 2000: 62).

Como es bien sabido, Descartes y Kant también desempeñan un papel capital en el desarrollo de la fenomenología de Husserl, si bien se trata de un Descartes y un Kant epistemológicos, mientras que es Peirce quien hace uso del Kant moral pero también “práxico”. El pragmatismo pone el énfasis en la *práctica*, no en la *representación*. Este desplazamiento hacia la praxis que se aleja de la representación se repite posteriormente en casi todas las líneas de interpretación de la ciencia de finales del siglo xx.

Esta perspectiva sobre Kant es sutil y matizada, pero quiero hacer una extrapolación bastante atrevida de esta diferencia: al usar al Descartes y al Kant epistemológicos, Husserl tuvo que utilizar el vocabulario de la modernidad temprana “sujeto/objeto”, “interno/externo”, “cuerpo/mente”, así como “ego”, “conciencia” y términos similares. Aunque está claro que su intención era *invertir* esta terminología a través de diferentes *reducciones*, este vocabulario permanece en la base de la fenomenología durante sus inicios. Sostengo que este intento de superar la epistemología moderna mediante la utilización de tal terminología, condenó a la fenomenología clásica a ser entendida e interpretada como un estilo “subjetivo” de filosofía. Los pragmatistas evitaron este problema al utilizar el vocabulario de las prácticas en lugar del de las representaciones. Consideremos lo que un pragmatista contemporáneo como Richard Rorty dice haciéndose eco de esta idea:

*Los pragmatistas nos dicen que es más bien en el vocabulario de la práctica que en el de la teoría, más bien en el de la acción que en el de la contemplación, donde podemos decir algo provechoso acerca de la verdad. [...] Según mi primera caracterización del pragmatismo, éste es*

*sencillamente la aplicación del antiesencialismo a nociones como “verdad”, “conocimiento”, “lenguaje”, “moralidad” y semejantes objetos de especulación filosófica. [...] Los pragmatistas consideran que la tradición platónica ha dejado de tener utilidad. Ello no significa que dispongan de una nueva serie de respuestas no-platónicas a las preguntas platónicas; lo que más bien creen es que deberíamos dejar de formular esas preguntas de una vez por todas (Rorty, 1996: 20, 243–244).*

Volviendo a Dewey, sus primeros escritos contienen múltiples ensayos de la nueva ciencia: la *psicología*. La psicología —aunque para Dewey la filosofía obsoleta que debía ser superada era más la de Locke que la de Descartes— proponía analizar la *conciencia*. Aunque Husserl también encontró en el psicologismo una fuente de problemas, parecía que, de nuevo, Dewey llegaba al fondo de la cuestión de un modo más rápido. Para él, la “conciencia” en psicología es una *abstracción*, mientras que la experiencia es más amplia y está necesariamente relacionada con otras dimensiones «si el individuo del que trata la psicología es al fin y al cabo un individuo social, cualquier configuración y diferenciación absoluta de la esfera de la conciencia como autosuficiente, incluso con propósitos científicos, *está condenada de antemano* [cursiva añadida]» (Dewey, 1977: 161–162). Si bien la inversión que hace de Descartes incluye la idea de que “toda subjetividad es intersubjetividad”, Husserl se da cuenta tarde de esto. No puedo detenerme mucho más en este punto, pero en su reconocimiento de que hay una dimensión biológica y evolutiva en la “psicología” también puede encontrarse una clara pista de cómo el pragmatismo resuelve rápidamente los problemas que surgen en el seno de la epistemología moderna desde sus inicios. Dicho de otro modo, la metáfora o el modelo que más frecuentemente adopta Dewey en su versión de la práctica transformacional es el de organismo/entorno en lugar del modelo sujeto/objeto. De nuevo, remitiéndonos a los escritos tempranos

nos de Dewey, «según la visión ortodoxa, la experiencia es considerada principalmente como una cuestión de conocimiento [Locke/Descartes]. Pero a ojos de quien no mira desde una óptica anticuada, seguramente se le mostrará como una cuestión de interacción de un ser vivo con su entorno físico y social» (Dewey, 1977: 61).

Este modelo ser vivo/entorno es para Dewey también “experimental” y, en consecuencia, menos dirigido hacia el pasado o hacia el presente que al futuro. «La experiencia en su forma vital es experimental, un esfuerzo por cambiar lo dado, está caracterizada por la proyección, por alcanzar lo desconocido y su rasgo más destacable es la conexión con el futuro» (Dewey, 1977: 61).<sup>2</sup> Dewey entiende este modelo como “biológico” en cierto sentido, y atribuye esto tanto a una fase de la teoría psicológica de William James como a Darwin, cuya noción de cambio a través del tiempo ilustra los puntos que acabamos de formular. Una vez más se muestra, como sostengo, que esta concepción de la experiencia cortocircuita la problemática sujeto/objeto derivada de la filosofía de Descartes —o en el caso de Dewey, derivada de Locke— y apunta más directamente a algo así como un *análisis del mundo de la vida*.

Ahora bien, es cierto que tengo la ventaja de una visión retrospectiva. Observo a Dewey y a Husserl, al pragmatismo y la fenomenología, desde la perspectiva de todo un siglo después. Pero no es menos cierto que el pragmatismo ya ofrecía entonces recursos que, en el caso de que Husserl los hubiera usado le habrían conducido a formular una *fenomenología no subjetivista e interrelaccional* que a lo largo de este texto he venido denominando *postfenomenología*. Por tal razón establezco aquí un paralelo entre Husserl y Dewey, quienes eran contemporáneos. Este injerto del pragmatismo en la fenomenología constituye un primer paso en la trayectoria postfenomenológica.

<sup>2</sup> Cabe destacar que este énfasis en el futuro parece más cercano a la filosofía de Heidegger que a la de Husserl.

## Segundo paso: fenomenología y pragmatismo

En el primer paso he sugerido que la deconstrucción de la epistemología moderna clásica operada por el pragmatismo podría haber enriquecido a la fenomenología permitiéndole evitar los problemas relacionados con el subjetivismo y el idealismo que le son inherentes desde su nacimiento. En el segundo paso revierto el proceso y sugiero que la fenomenología ha desarrollado históricamente un estilo de análisis riguroso de la experiencia que era potencialmente *experimental* y por tanto relevante para el pragmatismo. El énfasis de Dewey en una filosofía basada en la experiencia era “experimental” (a veces denominado “instrumental”), pero sostengo que en la fenomenología de Husserl encontramos métodos que, de haber sido adaptados al pragmatismo, habrían enriquecido su análisis de lo experimental. En este caso, en lugar de volver a las observaciones de Husserl a partir de sus escritos, las daré por supuestas y tomaré tres elementos de la fenomenología para mostrar cómo toma forma tal análisis riguroso de lo experiencial. Esto incluye la *teoría variacional*, la *corporeización* y la noción de *mundo de la vida*. Los fenomenólogos reconocerán que estos tres elementos pueden encontrarse en Husserl, aunque yo afirmaré que la noción de corporeización fue ampliamente enriquecida con posterioridad por Merleau-Ponty y que lo que podríamos denominar las dimensiones histórico-culturales del mundo de la vida fueron igualmente ampliadas por Heidegger. Cada una de esas nociones proviene de la fenomenología clásica, pero se desarrollan plenamente en la postfenomenología contemporánea.

Comenzaré con la *teoría variacional*. En Husserl, las variaciones (originalmente procedentes de la teoría matemática de variaciones) eran necesarias para determinar las *estructuras esenciales* o “esencias” en la medida en que podían ser utilizadas para determinar lo que era variable e invariable. Considero que esta técnica es extremadamente útil para cualquier

análisis fenomenológico, pero empleándola no obtuve como resultado las “esencias” de Husserl sino algo bien distinto. Lo que emergió o “se mostró a sí mismo” fue la compleja estructura de la *multiestabilidad*. Desarrollé mi primera demostración sistemática de este fenómeno en *Experiential Phenomenology* (1977). Haciendo uso de las llamadas ilusiones ópticas, traté de mostrar cómo la noción fenomenológica de variación daba lugar a análisis más profundos y rigurosos de las mismas que los obtenidos con meros métodos empíricos o psicológicos. Para dar una muestra de este análisis emplearé tres ejemplos extraídos de aquel estudio.

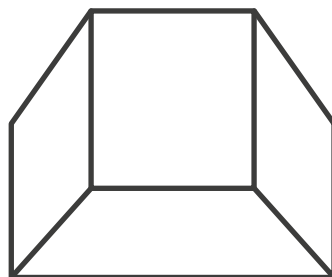


Figura 1.1. Figura multiestable A.

En el primer ejemplo, escenario/pirámide/robot, esta configuración, un dibujo abstracto, puede ser vista como el decorado de un escenario. La superficie plana de la parte inferior del dibujo es el escenario, mientras que las otras superficies son el telón de fondo y los bastidores. De este modo emerge una tridimensionalidad aparente, pero esto implica también una perspectiva desde la cual esta tridimensionalidad toma forma. El “punto de vista” del observador sería la posición elevada de un palco desde el que, mirando ligeramente hacia abajo, se contempla el escenario. Esto implica ya de nuevo la *corporeización* o percepción en

perspectiva. Sin embargo, ésta no es más que una variación posible, la *misma* configuración puede ser vista de modo bastante diferente. Quizá se trata de una pirámide maya de América Central. En este caso las superficies cambian de apariencia: la superficie central superior es ahora la plataforma que corona la pirámide y las otras superficies los laterales inclinados de la pirámide. Bajo esta apariencia la tridimensionalidad se reconfigura radicalmente pero sin dejar de ser tridimensional. El punto de vista o perspectiva sigue estando presente como si estuviésemos a bordo de un helicóptero observando la pirámide desde arriba. Estas dos apariencias son discretas y diferentes, se trata pues de *alternancias* que no pueden ser percibidas al mismo tiempo. Tales inversiones se han utilizado en psicología de modo complementario a los estudios empíricos, especialmente en la psicología de la Gestalt, donde se denominan “cambios de Gestalt”. Aunque los primeros teóricos de la Gestalt eran de hecho discípulos de Husserl, no abandonamos por ahora la “psicología”. Introduciré ahora el primer giro para profundizar en la perspectiva fenomenológica: sugiero que aquí hay otra estabilidad posible. Propongo que esta configuración puede ser vista también como un “robot sin cabeza”. En este caso, lo que previamente era la plataforma de la pirámide ahora se convierte en el cuerpo del robot. La línea inferior es el suelo sobre el que el robot camina y las líneas inclinadas son los brazos y piernas, y como no tiene cabeza usa muletas para moverse. En esta configuración la tridimensionalidad se pierde y la figura es simplemente bidimensional. Pero analicemos esto con cuidado: en la apariencia bidimensional el punto de vista o la posición corporeizada *también cambia*. Ahora esta posición se encuentra directamente frente al robot, que avanza hacia el observador. Todo ello es completamente fenomenológico: los perfiles perceptivos variantes, examinados a través de las variaciones o las posiciones corporales y perceptivas involucradas, se relacionan y cambian con las apariencias, en la actualidad más que presentes en los estudios empíricos.

Mis siguientes ejemplos proceden del famoso cubo de Necker. Cuando estaba redactando mi libro *Experimental Phenomenology*, leí más de mil páginas de estudios sobre el fenómeno del cubo de Necker; todos ellos reconocían la inversión tridimensional y algunos reconocían la variante bidimensional (pero normalmente asociándola a la “fatiga” del sujeto

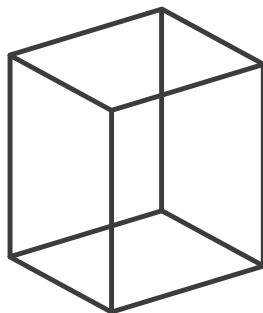


Figura 1.2. Figura multiestable B.

perceptivo más que a una posibilidad noemática de la propia configuración). En seguida se puede ver el cubo de Necker tridimensionalmente si efectuamos una pequeña “inclinación” en nuestro punto de vista o posición de perspectiva. Podemos obtener una variación bidimensional interpretándolo de otro modo: propongo que la figura no representa en absoluto un cubo, sino un insecto en un agujero hexagonal. Los límites del cubo son ahora los límites del agujero; la superficie central es el cuerpo del insecto y el resto de líneas son sus patas. Ahora la figura deviene bidimensional y de nuevo el punto de vista está en relación directa con el insecto. Se puede apreciar fácilmente que hasta ahora el cubo de Necker tiene el mismo conjunto estructural de posibilidades que el ejemplo anterior, y los cambios de posición, o la corporeización implícita, son paralelos. Aunque los estudios empíricos reconocen en ocasiones, si bien escasas, la

variante bidimensional y las dos tridimensionales, la fenomenología no ha profundizado más que la psicología de la Gestalt, pero podría hacerlo.

Volvamos sobre la imagen para proponer otra interpretación posible: lo que previamente era el cuerpo del insecto se convierte ahora en la cara frontal de una gema tallada de un modo inusual. Las superficies adyacentes son las otras caras de la gema. En cuanto se percibe esto, uno se da cuenta de que hay de nuevo una tridimensionalidad aparente, pero totalmente diferente a la del cubo. Si se ha prestando atención, se podrá anticipar que *es posible una inversión de esta tridimensionalidad*. Podemos percibirla “desde dentro” o desde el fondo de la gema, de manera que la que antes era la cara frontal de la gema (la más cercana), es ahora la cara opuesta (la más distante). Hasta el momento hemos “generado” cinco variaciones, no sólo las tres de la psicología de la Gestalt, y con ello se muestra que las variaciones fenomenológicas superan a la psicología empírica.

El tercer ejemplo es ligeramente diferente a los dos previos. Tanto en el caso del escenario/pirámide como en el del cubo de Necker, las variantes eran todas discretas y diferenciadas, de modo que las alternancias no podían ser percibidas al mismo tiempo. Cada una tenía multiestabilidades, pero eran estabilidades discretas. En este ejemplo se da un fenómeno de continuidad que, no obstante, conserva su propio tipo de multiestabilidad. Se trata de la famosa ilusión de Hering. Cuando se mira a la configuración se afirma que las dos líneas horizontales “parecen” estar curvadas, pero en “realidad” son líneas rectas.<sup>3</sup> La deconstrucción fenomenológica de esta “ilusión” puede realizarse del siguiente modo: concéntrase en el punto de convergencia de las líneas en el centro del dibujo; ahora “desplace” este punto hacia el infinito. A medida que hace esto, las líneas horizontales *se enderezan*. Ahora revierta el proceso y desplace el

<sup>3</sup> La distinción apariencia/realidad, presupuesta en la metafísica moderna, es lo que lo convierte en una “ilusión”. Fenomenológicamente, por supuesto, las reducciones eliminan la distinción apariencia/realidad a favor de lo que “se muestra a sí mismo”.

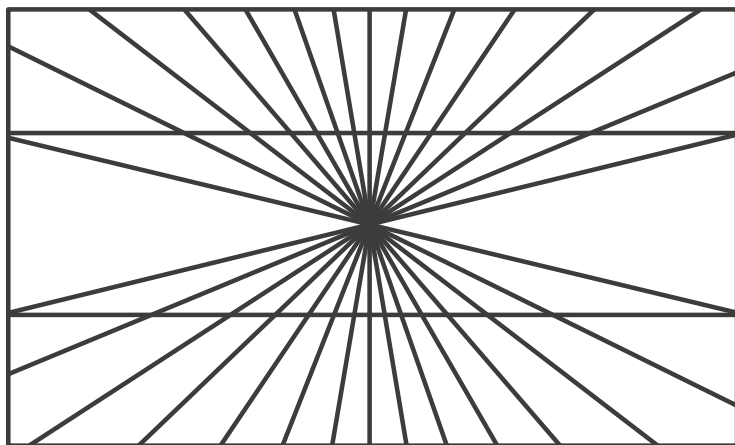


Figura 1.3. Figura multiestable C.

punto que está en el infinito a su posición original. Verá como las líneas vuelven a curvarse para después enderezarse con la inversión tridimensional. De modo que, una vez más, aparece la multiestabilidad y, como en los casos anteriores, está relacionada con variaciones operadas sobre la bidimensionalidad y la tridimensionalidad, aunque también con el contexto en el que rectitud y curvatura muestran una estructura continua. La psicología empírica simplemente asumió una perspectiva estática y carente de profundidad que muestra cambios a través de variaciones intencionadas. Fenomenológicamente, la percepción no es pasiva, sino activa; holísticamente, es una interacción corporal con un entorno, pero mientras esto concuerda tanto con el pragmatismo como con la fenomenología, no es sino la *variación* derivada fenomenológicamente la que proporciona la demostración rigurosa.

Nos encontramos a mitad de camino del segundo paso, el perfeccionamiento del pragmatismo mediante la fenomenología para dar lugar

a la postfenomenología. Aunque la teoría variacional ha constituido hasta ahora la metodología principal para dotar de rigor al análisis experiencial, el papel implícito de la corporeización también ha entrado en juego. La percepción activa, presente en todos los ejemplos, revela la naturaleza situada de la percepción corporal, lo cual constituye una tesis importante repetida por Husserl en sus análisis clásicos (emplea en sus ejemplos perfiles, presencias latentes o manifestas, aplicándolas incluso a un cubo sólido).

Llegados a este punto, pasaré a analizar un ejemplo ya directamente relacionado con las *tecnologías*. Si las “ilusiones” visuales tienen la ventaja de ser inicialmente una forma más clara y sencilla de demostrar la multiestabilidad como un resultado fenomenológico de análisis variacionales, tienen también la desventaja de ser demasiado simples y abstractas, especialmente con respecto al limitado papel que la corporeización tiene en estos ejemplos. El punto de vista o perspectiva es claro, pero débil, en el sentido de que mi posición con respecto a los ejemplos es la de un mero “observador”. El siguiente ejemplo proviene de un conjunto de tecnologías muy antiguas, muy simples y presentes en múltiples culturas, a saber, el  *tiro con arco* . He profundizado mucho en la historia del tiro con arco y puedo afirmar que su origen continúa siendo desconocido. Conocí a alguien en Xian que afirmaba que los chinos inventaron el arco —en la historia de la tecnología la pretensión habitual es que “los chinos fueron los primeros”—, pero en este caso no es así. Se han encontrado puntas de flecha que datan al menos del 20 000 AP<sup>4</sup>, otra incrustada en una pelvis humana del 13 000 AP, así como algunas halladas en Europa que datan del 11 000 AP. Además Otzi, la momia congelada encontrada en los Alpes italianos en 1991, datada por carbono en más de 5300 años

4 (N.del T.) AP (antes del presente) es una escala de tiempo utilizada en el campo de la arqueología para especificar cuándo ocurrió un evento en el pasado, tomándose el año 1950 como año de origen o “presente” para las dataciones por radiocarbono.

de antigüedad, ya poseía un juego completo de tiro con arco dos milenios antes de que se escribieran los primeros tratados chinos sobre el tema hace 3000 años.<sup>5</sup> En cualquier caso, excepto en Australia, donde

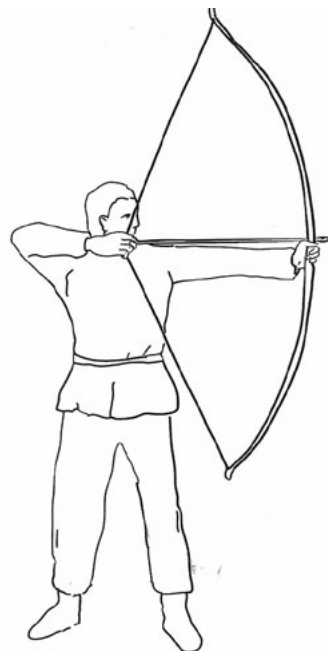


Figura 1.4. Arco largo inglés.

se usan bumeranes, y en partes de las selvas ecuatoriales, donde se utilizan cerbatanas —casos excepcionales de culturas que no desarrollaron el tiro con arco—, prácticamente todas las culturas antiguas disponían del arco y las flechas.

<sup>5</sup> No obstante, existen pruebas de que los chinos inventaron la *ballesta*, una de las cuales está expuesta en Xian junto a los carros de guerra encontrados en dicho lugar.

Mi intención es mostrar cómo esta práctica también es *multiestable* precisamente en el sentido fenomenológico expuesto en los ejemplos anteriores. De nuevo buscaré variaciones, corporeización y ahora de modo más explícito también dimensiones del mundo de la vida. En un

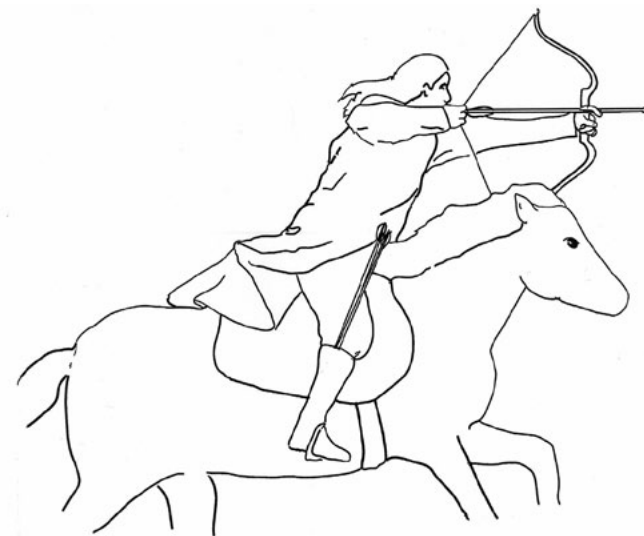


Figura 1.5. Arquero mongol a caballo.

sentido abstracto, cualquier tipo de tiro con arco constituye la “misma” tecnología en la que un proyectil (flecha) es propulsado por la fuerza tensora de un arco y de una cuerda. Pero como se mostrará más adelante, prácticas radicalmente diferentes se adaptan de modo distinto a diversos contextos.

El primer ejemplo es el arco largo inglés. Para ello vamos a remitirnos a la famosa batalla de Agincourt que enfrentó a ingleses y franceses y que ha tenido amplia resonancia en la historia europea. En ella no tuvo

lugar únicamente un enfrentamiento entre naciones, sino también entre tecnologías. Los franceses preferían la ballesta, mientras que los ingleses hacían uso del arco largo. Se trataba de dos poderosas armas y si bien la ballesta era algo más potente, también era más lenta en comparación

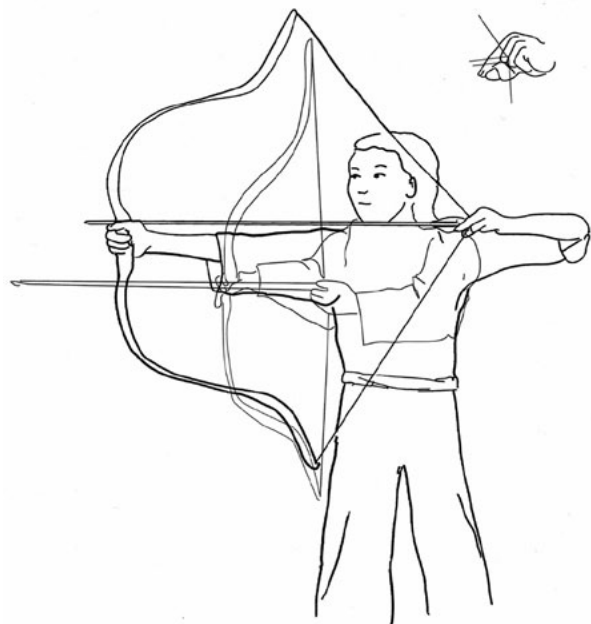


Figura 1.6. Arco chino.

con la mayor cadencia de tiro del arco largo. En esta batalla 6000 arqueros resistieron y vencieron a 30 000 caballeros y soldados de infantería. Examinemos la tecnología material, la técnica corporal y la práctica social de los arqueros de arco largo. El arco estaba hecho de madera de tejo y medía normalmente dos metros de largo. Los arqueros lo sostenían frente a sí en una posición erguida y estable. La cuerda se estiraba hasta

el ojo del soldado usando cuatro dedos para soltarla tras fijar el blanco. Las flechas se disponían en una aljaba o clavadas en el suelo y se disparaban con gran velocidad.

El segundo ejemplo es el tiro con arco a caballo usado por los jinetes mongoles y durante las invasiones de Europa del Este a comienzos de la Edad Media. Los jinetes utilizaban el arco mientras montaban a caballo a gran velocidad. Aunque pueda afirmarse que durante las invasiones mongolas los arqueros a caballo usaban como arma la “misma” tecnología de tiro con arco, en otro sentido el tiro con arco a caballo presentaba aspectos radicalmente diferentes. En primer lugar, el arco era corto —rara vez superaba el metro—, estaba hecho de materiales variados (hueso, madera, piel y cola) y estaba *recurvado*. La potencia de este arco era similar a la del arco largo pero tenía menor alcance. La técnica corporal era también radicalmente diferente. Mientras galopaba, el arquero tiraba de la cuerda del arco hasta acercarla al ojo y proyectaba el arco hacia delante para aumentar la cadencia de disparo.<sup>6</sup>

El tercer ejemplo son los “arcos de artillería”, nombre que doy a los antiguos arcos chinos, los cuales constituyen los arcos premodernos más potentes que se conocen. La fuerza necesaria para tensar estos largos arcos parcialmente recurvados rondaba los 65 kilogramos. La técnica precisaba *tirar y empujar simultáneamente* para lanzar la flecha, así como un singular uso del pulgar portando un anillo especial para tensar la cuerda (ya había tenido conocimiento de esta técnica antes de visitar Xian en 2004, pero durante mi visita pude deleitarme contemplando los arqueros de terracota en la posición precisa para aplicar esta técnica). De nuevo tenemos otra estabilidad en la que tres elementos, a saber, la misma materialidad del arco, la técnica corporal y el papel histórico y cultural de esta tecnología, desempeñan el papel de una variante.

6 Aunque carecían de arcos recurvados, los indios americanos utilizaban una técnica similar para cazar búfalos.

No pretendo haber agotado las variaciones posibles, pero las tres expuestas son suficientes para mostrar que las variaciones fenomenológicas que incluyen consideraciones acerca de los tres elementos mencionados son tenidas en cuenta y vuelven a demostrar la importancia de la teoría variacional (que da lugar a la multiestabilidad), del papel de la corporeización (ahora presente en habilidades prácticas) y de la aparición de mundos de la vida estructurados de modos diversos pertenecientes a culturas históricas y adaptados a diferentes entornos.

He ilustrado los desplazamientos del pragmatismo a la fenomenología y de la fenomenología al pragmatismo necesarios para esbozar los primeros pasos de una postfenomenología. El pragmatismo enriquece a la fenomenología introduciendo la idea de que la “conciencia” es una abstracción, que la experiencia en su sentido más profundo y amplio implica su enraizamiento tanto en el mundo físico o material como en sus dimensiones socioculturales. Más que como una filosofía de la conciencia, el pragmatismo interpreta la experiencia desde un modelo de organismo/entorno. La fenomenología por su parte enriquece al pragmatismo aportando un estilo de análisis más riguroso que desarrolla una teoría variacional, reconociendo el papel de la corporeización y situándolo en un mundo de la vida específico de cada época y lugar. Resta sólo un paso para situar lo que denomino postfenomenología en la contemporaneidad. Se trata incorporar al análisis el enfoque del mundo contemporáneo propio de los “estudios de la ciencia”, o mejor de la “tecnociencia”.

### Tercer paso: “El giro empírico”

Comencé este capítulo deteniéndome brevemente en las “guerras de la ciencia” que surgieron de cuestiones de interpretación relativas a la ciencia, la tecnología y la filosofía. Mi tesis es que la ciencia, la tecnología y la *filosofía* han experimentado cambios fundamentales en el

transcurso del siglo xx al xxi. Mientras que el próximo capítulo se centrará en tales cambios, antes de dar por concluida mi presentación de la postfenomenología, examinaré una fase más de su formación. En este caso tenemos que ir más allá de la fenomenología y el pragmatismo clásicos para adentrarnos en el terreno de la filosofía de la tecnología. Ni Dewey ni Husserl abordaron el estudio de las tecnologías materiales. Dewey reconoció que la experiencia psicológica no es sino una mera abstracción a menos que se tome en cuenta tanto el mundo físico como el social. Aunque, al igual que Heidegger, Dewey reconoció que las tecnologías *preceden* a la ciencia y que la ciencia no puede existir sin las tecnologías, no llevó a cabo análisis que resaltasen específicamente nuestra experiencia *de* las tecnologías. En el caso de Husserl no hay más que unas pocas referencias a la tecnología. Como he sostenido en otra parte, lo más que se acerca a este enfoque es su reconocimiento de que las prácticas de medición están en la base de la geometría y de que la escritura eleva la conciencia a un nivel superior.

Martin Heidegger fue la excepción dentro de la fenomenología clásica, pues es ampliamente reconocido como un pensador fundamental en el origen de la filosofía de la tecnología de finales de la modernidad. Volveré a Heidegger en el próximo capítulo, pero ahora me limitaré a seleccionar algunos elementos de su obra con el fin de esbozar el tercer paso en la constitución de la postfenomenología. Dicho paso es lo que los filósofos de la tecnología holandeses han llamado “el giro empírico”, una expresión afortunada que en la actualidad se usa ampliamente para denominar de modo específico la filosofía de la tecnología contemporánea.

Detengámonos en primer lugar en el contexto. Los Países Bajos han tenido una fuerte tradición en filosofía de la tecnología que se remonta a comienzos del siglo xx y uno de sus centros principales en la actualidad es la Universidad de Twente. Hans Achterhuis, un destacado filósofo de la tecnología, publicó en 1992 en colaboración con sus colegas el li-

bro *De Matt van de Techniek* (en español *La medida o el oficio de la técnica*). El libro trata del desarrollo y fundamentación de la filosofía de la tecnología a comienzos del siglo xx y de sus fundadores, incluyendo a Martin Heidegger y Jacques Ellul, pero también a Lewis Mumford y a Hans Jonas. En 1997, de nuevo en colaboración con sus colegas, Achterhuis publicó un segundo libro, *Van Stoommachine tot Cyborg: Denken over techniek in de nieuwe wereld*, cuya traducción literal sería *De la máquina de vapor al cyborg: el pensamiento sobre la tecnología en el Nuevo Mundo*. Este libro trata de mostrar, a través del estudio de seis filósofos americanos, que una nueva generación de filósofos de la tecnología ha desplazado el centro de gravedad introduciendo “un giro empírico”. Consideré interesante esta perspectiva procedente de Holanda, por lo que procuré su traducción al inglés (excelentemente realizada por mi colega Bob Crease) bajo el título *Filosofía de la tecnología en América: el giro empírico* (2001).

Achterhuis encuentra diferencias entre la filosofía de la tecnología clásica y la contemporánea en tres aspectos:

- ▼ Los filósofos de la tecnología clásicos tienden a preocuparse por la tecnología en general y no de tecnologías específicas. «Los filósofos de la tecnología clásicos se ocupaban más de las condiciones históricas y *trascendentales* que hicieron posible la tecnología moderna que de los cambios reales que acompañaron el desarrollo de la cultura tecnológica [énfasis añadido]» (Achterhuis, 2001: 6–8).
- ▼ Los filósofos de la tecnología clásicos a menudo exhibían tendencias románticas o nostálgicas, por lo que sus interpretaciones de la tecnología tenían tintes distópicos. «La cuestión [ahora] (...) es comprender esta nueva constelación cultural, más que rechazarla nostálgicamente exigiendo un regreso a unas supuestas relaciones entre naturaleza y cultura ya desaparecidas y aparentemente más armoniosas e idílicas [como hace la filosofía de la tecnología clásica]» (Achterhuis, 2001: 6–8).

- ▼ Achterhuis señala que los nuevos filósofos de la tecnología realizan un giro empírico o hacia lo concreto. Lo describe del siguiente modo: «Hace aproximadamente dos décadas, la insatisfacción con el enfoque filosófico clásico sobre la tecnología empleado por aquellos que estudiaban los nuevos desarrollos de la cultura tecnológica, así como las fases de diseño de nuevas tecnologías, condujo a un giro empírico que puede ser en general considerado constructivista. Tal giro empírico era más amplio y diverso que el giro que tuvo lugar con anterioridad en la filosofía de la ciencia, especialmente inspirado por la obra de Thomas Kuhn, si bien compartía numerosos rasgos comunes con este último. En primer lugar, dicha generación de nuevos pensadores abrió la caja negra de los desarrollos tecnológicos. En vez de tratar a los artefactos tecnológicos como algo dado, analizaban su desarrollo y formación concretos, un proceso en el cual intervenían agentes muy diferentes. En lugar de describir la tecnología como algo autónomo, sacaron a la luz las múltiples fuerzas sociales que actúan sobre ella. En segundo lugar, del mismo modo que los filósofos de la ciencia inspirados por Kuhn se negaron a tratar a la ciencia como algo “monolítico” y descubrieron que era preciso dividirla en muchas ciencias diferentes, cada una de las cuales habría de ser analizada independientemente, los filósofos de la tecnología descubrieron que la tecnología debía ser sometida al mismo tratamiento. En tercer lugar, al igual que los filósofos de la ciencia anteriores descubrieron que era preciso hablar de la coevolución de la ciencia y la sociedad, los nuevos filósofos de la tecnología, orientados más empíricamente, comenzaron a hablar de la coevolución de tecnología y sociedad» (Achterhuis, 2001: 6–8).

Acepto esta caracterización del conjunto de filósofos de la tecnología incluidos en el libro de Achterhuis. Es más, esta descripción constituye

lo que llamo el tercer paso hacia la postfenomenología. El paso consiste en alejarse de las reflexiones abstractas sobre la *tecnología en general* para acercarse al análisis de las *tecnologías en sus particularidades*. Se trata, pues, de distanciarse de una perspectiva trascendental y apreciar la multidimensionalidad de las tecnologías como *culturas materiales* en el seno de un *mundo de la vida*. Es a su vez una aproximación al estilo de gran parte de los “estudios de la ciencia” que analizan casos concretos.

Como acertadamente señala Achterhuis, tal paso no se da de un modo aislado, sino que refleja de modo preciso el amplio frente en el que se mueven la mayoría de los nuevos intérpretes de la ciencia y la tecnología. Las nuevas filosofías de la ciencia, las nuevas sociologías de la ciencia, el feminismo y ahora también las nuevas filosofías de la tecnología se han vuelto, hasta cierto punto y cada una a su propio modo, más concretas en sus análisis de lo que denomino *tecnociencia*.

Si tal es, en efecto, la filosofía de la tecnología contemporánea, entonces quisiera hacer una observación final para compararla con los inicios del pragmatismo y la fenomenología clásicos. Como ya se indicó más arriba, ni Dewey ni Husserl hicieron de las tecnologías como tal objeto de estudio de su filosofía. En el caso de Dewey, aparecía una preocupación amplia y de corte modernista por los mundos natural y social. El sujeto de experiencia, esto es, el ser humano, en su relación tanto con lo físico como lo social, es pensado como un organismo dentro de un entorno. En el caso de Husserl, el “Mundo”, el equivalente del entorno, está compuesto de cosas y de la problemática presencia de los otros, como se muestra en las *Meditaciones cartesianas* y obras posteriores, y del mundo práxico histórico-cultural expuesto en la *Crisis*. En ninguna de estas obras se tematizaron de modo específico las relaciones con las tecnologías como tales. Con la llegada de la filosofía de la tecnología, que en su forma predominante surgió de las tradiciones prácticas de la filosofía —pragmatismo, fenomenología, marxismo—, la tematización

de la experiencia humana en relación con las tecnologías dio lugar a una transformación del panorama filosófico.

Sin embargo, tal tematización incorpora la que es quizá la modificación de la fenomenología clásica de mayor calado. Tanto en el pragmatismo como en la fenomenología es posible discernir lo que se podría llamar una *ontología relacional*. Con este término me refiero a que el sujeto humano de experiencia se encuentra ontológicamente relacionado con un entorno o mundo, siendo, no obstante, la interrelación tal que ambos se ven transformados dentro de la relacionalidad. En Husserl esto es sin duda la *intencionalidad*. En el contexto de las *Ideas* y de las *Meditaciones cartesianas*, se trata de la famosa fórmula “conciencia de \_\_\_\_”, es decir, toda conciencia es conciencia de “algo”. Sostengo que la inclusión de las tecnologías introduce algo bastante diferente dentro de esta relacionalidad. Las tecnologías pueden ser el medio por el cual la “conciencia misma” es *mediada*. Las tecnologías pueden ocupar el lugar del “de” y no ser simplemente un dominio objetual. Este tema reaparece más adelante en este libro.

### ¿Qué es la postfenomenología?

La *postfenomenología* es una fenomenología transformada, híbrida. Por un lado, reconoce el papel del pragmatismo en la superación la epistemología y la metafísica de la modernidad temprana. Ve en el pragmatismo clásico una vía para evitar los problemas y confusiones de la fenomenología en tanto que filosofía subjetivista, en ocasiones interpretada como anticientífica y anclada en el idealismo y el solipsismo. El pragmatismo no ha sido interpretado nunca de este modo, lo cual considero un rasgo positivo. Por otro lado, la postfenomenología identifica en la historia de la fenomenología el desarrollo de un estilo de análisis riguroso sustentado en el uso de la teoría variacional, la profunda comprensión fe-

nomenológica de la corporeización y de la percepción corporal activa, así como una comprensión dinámica del mundo de la vida como una aportación fructífera al pragmatismo. Finalmente, con el surgimiento de la filosofía de la tecnología, la postfenomenología encuentra un modo de sondear y analizar el papel de las tecnologías en la vida social, personal y cultural, lo cual realiza a través de estudios concretos y empíricos sobre tecnologías en plural. Ésta es, pues, una breve presentación de lo que constituye la *postfenomenología*.



## Tecnociencia y postfenomenología



**E**n el primer capítulo reconstruí el camino hacia una fenomenología modificada o postfenomenología en tanto que una aproximación a los estudios de ciencia y tecnología. En mi caso, fue la emergente subdisciplina de la filosofía de la tecnología lo que me condujo a lo que hoy frecuentemente se denomina *tecnociencia*. Este término, al igual que ocurre con el de postfenomenología, es claramente un híbrido que combina tecnología y ciencia. Con el fin de proporcionar cierta perspectiva sobre la trayectoria que va desde la filosofía de la tecnología a los estudios de tecnociencia, comienzo con un breve repaso del periodo considerado anteriormente, es decir, los siglos xx y xxi, y una mera mención a las postrimerías del xix.

Sostengo que las filosofías de la tecnología, que en el contexto occidental han surgido muy recientemente, son, en efecto, respuestas filosóficas a cambios tecnológicos igualmente recientes. Ahora bien, ¿cuándo apareció por primera vez la filosofía de la tecnología? Si su nacimiento coincide con el momento en que es *nombrada* como tal, entonces la respuesta es que su primera mención explícita se debe a Ernst Kapp en su libro *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, publicado en 1877. Esta postura es defendida por Carl Mitcham, el más importante historiador de la tecnología (Mitcham, 1994: 20). Sin embargo, a menudo el nombre llega *tarde*. Por ejemplo, la primera utilización del término *científico* tuvo lugar en 1854, cuando William Whewell propuso que este término sustituyera al de

“filosofía natural”, utilizado hasta entonces. Aunque Karl Marx, contemporáneo de Kapp, no utilizó el título de “filosofía de la tecnología” para referirse a sus teorías de la producción relativas a medios tecnológicos específicos, es preciso reconocer que sus análisis también son contribuciones a la filosofía de la tecnología. En resumen, una práctica puede perfectamente preceder a su denominación como tal. En cualquier caso, es a finales del siglo xix cuando esta rama filosófica empieza a ver la luz.

No es mi intención entrar en discusiones históricas de poca importancia. Más bien mi tesis es que las *tecnologías materiales* parecen emerger dentro de la conciencia y los intereses filosóficos de un modo específico a finales del siglo xix y, como es necesario señalar, en plena Revolución Industrial con el desarrollo de las tecnologías de gran envergadura e impacto mundial asociadas a este periodo. Tales tecnologías son tan gigantescas que incluso los filósofos tienen que atender a ellas. No pretendo ignorar los precedentes por completo —se ha escrito mucho sobre la utilización por parte de Platón de tecnologías artesanales como ejemplos de habilidades y conocimientos, recuperados nostálgicamente por Heidegger en su glorificación de la *techné*—. Tampoco deben ser minusvalorados los orígenes de la ciencia moderna en el siglo xvii, especialmente la frecuentemente citada tesis de Bacon que precede en dos siglos a Marx y a Kapp:

*Es preciso también hacer observar la potencia, la virtud y las consecuencias de los descubrimientos: en parte alguna aparecen más manifestamente que en estas tres invenciones desconocidas a los antiguos [...] la imprenta, la pólvora para cañón y la brújula, que han cambiado la faz del mundo [...] de las que se han originado tales cambios, que jamás imperio [...] algún[o], podrá vanagloriarse de haber ejercido sobre las cosas humanas tanta influencia como esas invenciones mecánicas* (Bacon, 1984: 81).

A esta lista de inventos del siglo xvii se añadieron posteriormente el reloj y la máquina de vapor. La versión posterior y mucho más eurocéntrica de esta lista omitió el hecho histórico, conocido y reconocido por Bacon, de que, con la excepción de la máquina de vapor, todos estos inventos tuvieron su origen en China.

La perspectiva de Bacon es la de la modernidad temprana, no en balde fue uno de los filósofos de la ciencia de esta época, y de hecho, como tal, reconoció que la ciencia depende de instrumentos y tecnologías para su avance. Sin embargo, la filosofía de la tecnología no se convertirá en un área de investigación independiente hasta el siglo xx. La Revolución Industrial produjo megatecnologías y con ellas la amplificación de la potencia humana a través de máquinas que han transformado la faz de la Tierra, como es el caso de la minería, el ferrocarril, los sistemas viales y las fábricas, que han tenido efectos tan vastos que los mejores pensadores no pudieron ya ignorar. Paso ahora al periodo que abarca los siglos xx y xxi, que constituye mi marco de análisis.

En el capítulo anterior señalé que la filosofía de la ciencia de principios del siglo xx comenzó con los pensadores “matematizantes”: Duhem, Mach y Poincaré. Los filósofos empezaron a interesarse seriamente por la tecnología una o dos décadas después, dando lugar a la *primera generación* de lo que se conocería como la filosofía de la tecnología. Friedrich Dessauer retoma en 1927 el título de Kapp con su propia *Philosophie der Technik: Das Problem der Realisierung*. Aquel mismo año Martin Heidegger publica *Sein und Zeit*, en el que desarrolla el famoso “análisis de la herramienta” que apunta a la anterioridad ontológica de la tecnología respecto a la ciencia. Sólo dos años después, en 1929, John Dewey publicó en Estados Unidos *La búsqueda de la certeza*, donde se centra en el papel de la tecnología en la experimentación científica. Karl Jaspers da cuenta de la tecnología en *Die geistige Situation der Zeit* en 1931; Lewis Mumford escribe *Technics and Civilization* en 1934; y Ortega y Gasset

hace lo propio con *Meditación de la técnica* en 1939. Esto indica que muchos grandes intelectuales, tanto en Europa como en Estados Unidos, abordaron temas relacionados con la tecnología durante el periodo de entreguerras conformando la primera generación de la filosofía de la tecnología. Lo dramático de la situación histórica se intensifica especialmente tras la Primera Guerra Mundial de 1914–1918 con la adaptación de tecnologías industriales para usos militares. Como ya señaló Hans Achterhuis, la filosofía de la tecnología tiende en sus comienzos a ser trascendental, más pesimista en Europa y más optimista en América (si bien Mumford adoptó una postura pesimista hacia el final de su vida). Tras la devastación causada por la Segunda Guerra Mundial surgieron una serie de pensadores que propiciaron una apreciación de la tecnología mucho más pesimista. Entre ellos destacan Martin Heidegger con su *Die Frage nach der Technik* (1954), Jacques Ellul con *La Technique* (1954) y toda una proliferación de teóricos críticos de la Escuela de Frankfurt, entre los que destacan Herbert Marcuse con su obra *One Dimensional Man: Studies in the Ideology of Advanced Industrial Societies* (1964). Cito estos ejemplos para mostrar que para mediados del siglo xx la tecnología había atraído completamente la atención de la filosofía y, aunque no siempre fue desarrollada bajo el título “filosofía de la tecnología”, funciona claramente como tal.

Antes de explorar de un modo más directo el papel de la fenomenología en este contexto, me gustaría realizar algunas observaciones generales acerca de estos primeros avances de la filosofía de la tecnología:

- ▼ Cualquiera con conocimientos de filosofía se dará cuenta de que todos los filósofos señalados proceden de la tradición de la filosofía de la *praxis*, es decir, el marxismo y la teoría crítica, la fenomenología y el existencialismo, así como el pragmatismo. Están ausentes figuras prominentes de las tradiciones positivista y analítica, lo que muestra

que existen pocas conexiones entre la filosofía de la ciencia de la época y dicho estilo de filosofía de la tecnología.

- ▼ Las primeras obras sobre las tecnologías tendían a ser trascendentales o “generales”. Se centraban en la tecnología como si fuese una cosa única y reificada. A mediados de siglo la idea de una “tecnología autónoma” o desbocada, sobre la que los humanos no tienen control, se había convertido en un tema habitual, evocándose las figuras literarias de Fausto y Frankenstein.
- ▼ La tecnología se presentaba a menudo de un modo distópico. Se la culpaba de la alienación de los seres humanos respecto a la *naturaleza*, se la veía como la causa del declive de la *Kultur*, es decir, de la cultura elitista, y como un catalizador del surgimiento del hombre masa y de la cultura popular, que conducía a una nivelación de todas las cosas. Desde la perspectiva sociológica, derivada del pensamiento de Max Weber, se pensaba que la tecnología jugaba un papel en el *desencantamiento* de la naturaleza y la desacralización de la tierra.

Considero esta corriente de filosofía de la tecnología desarrollada de principios a mediados del siglo xx como la primera generación. Tal y como se ha descrito, se trata de un fenómeno filosófico más bien europeo, si bien durante este periodo Dewey y Mumford fueron también pensadores importantes. La filosofía de la tecnología norteamericana no arranca hasta finales de los años setenta. Tanto Edward Ballard como William Barrett publicaron en 1978 obras que se hacían eco de los temas tratados en Europa: *Man and Technology* y *The Illusion of Technique*, respectivamente. Mi libro *Technics and Praxis: A Philosophy of Technology* (1979) se cita habitualmente como la primera obra titulada específicamente como filosofía de la tecnología (Ihde, 1979).

Antes de analizar la filosofía de la tecnología de fin de siglo, examinaré brevemente el papel específico que jugó la filosofía *fenomenológica* en la primera generación de la filosofía de la tecnología. Se trata necesariamente de una mirada retrospectiva, que comenzaré volviendo a Husserl. Como se señaló anteriormente, Husserl no tenía mucho que decir sobre las tecnologías en tanto que tales. No obstante, hay dos asuntos respecto a los cuales plantea ideas que pueden interpretarse como una fuente de inspiración para la filosofía de la tecnología en sus inicios. Uno es el reconocimiento de que la escritura es una “tecnología” que da lugar a un nuevo nivel de desarrollo del significado en tanto que al inscribirlo puede ser leído repetidas veces. El segundo tiene lugar en *Los orígenes de la geometría*, donde Husserl casi se convierte en un filósofo de la *praxis* al señalar que la idealización y formalización, que a la postre se convierten en la geometría, surgen de *prácticas de medición*.<sup>1</sup> La tesis defendida por Husserl en la *Crisis*, y continuada en *Los orígenes de la geometría*, es que la experiencia originaria, caracterizada como perceptiva y práctica, conforma la base de la ciencia. Tal “origen” ha sido olvidado pero puede ser recuperado. Propone conseguirlo por medio de una *pregunta retrospectiva* en una singular versión de la “historia”. Sospecho que aquí Husserl sigue el estilo de análisis desplegado por Heidegger en *Ser y tiempo* (1927), lo cual buena parte de la *Crisis* parece reflejar:

- ▼ «Resulta más provechoso indagar retrospectivamente por el sentido originario de la geometría tradicional, que continuaba vigente con ese mismo sentido [...] al mismo tiempo que perfeccionándose en todas sus nuevas configuraciones [...]. Necesariamente, nuestras

<sup>1</sup> Aquí desarrollaré únicamente este ejemplo.

consideraciones conducirán a los problemas más profundos del sentido; en general, a problemas de la ciencia y de la historia de la ciencia [...]. [Así] indagamos retrospectivamente por los comienzos originarios sepultados de la geometría, tal como debieron necesariamente haber sido en tanto “protofundadores”» (Husserl, 2000: 33–34).

- ▼ Tal y como sostiene Husserl, tales orígenes incluyen la experiencia perceptiva básica y las prácticas humanas. «[A]unque nosotros sepamos poco acerca del mundo circundante histórico de los primeros geómetras, por lo pronto es cierto como componente esencial invariable que había un mundo de “cosas” (inclusive los seres humanos mismos como sujetos de ese mundo), que todas las cosas debían tener necesariamente una corporeidad [...]. Más aún, es claro que en las necesidades de la vida práctica se destacaban ciertas particularidades en las configuraciones, y que una praxis técnica siempre tuvo como meta la producción de configuraciones en cada caso privilegiadas y el mejoramiento de las mismas de acuerdo a ciertas orientaciones graduales» (Husserl, 2000: 51–52).
- ▼ «Nos resulta posible comprender ya cómo en el libre avanzar hacia los horizontes de este perfeccionamiento imaginable en un “una y otra vez”, en un “siempre de nuevo”, dibujan su presencia por doquier *formas-límite* hacia las que apunta, como hacia polos invariantes y nunca alcanzados, la correspondiente serie de perfeccionamientos» (Husserl, 1991: 25).

Encontramos en todo ello algo similar a un argumento pragmático de corte peirceano. Peirce sostiene que «[E]l conocimiento es interpretado de un modo más correcto como hábitos de acción que como representaciones de la realidad y, por tanto, no necesita de ningún tipo de fundamentación especial en tanto que está inserto en procesos históricos y sociales» (Mitcham, 2006: 22). De nuevo puede reconocerse en Husserl



cierto énfasis en la corporeidad, el papel de la experiencia perceptiva y “práctica”, pero uno puede preguntar con todo derecho qué tiene que ver esto con las tecnologías. En efecto, precisamente las tecnologías *son lo omitido por el análisis husserliano*.

De modo que ahora *añadiré* las tecnologías al análisis de Husserl por medio de una glosa “empírica” o histórico-empírica. La historia de la geometría, en su versión tradicional eurocéntrica, sitúa en Egipto sus inicios y sus primeras prácticas. Mi glosa postfenomenológica señala la necesidad de examinar precisamente estas prácticas tecnológicamente corporeizadas. En primer lugar analizaré la práctica de medición por la cual se establecían las fronteras entre los terrenos. La inundación anual del Nilo, fundamental para la agricultura en el Antiguo Egipto, dañaba o destruía las fronteras establecidas anteriormente. Con el fin de restablecer dichas fronteras se utilizaban instrumentos de medición. El segundo ejemplo está relacionado con la construcción de pirámides, templos y otros tipos de arquitectura monumental, para lo cual a su vez se necesitan tecnologías e instrumentos con el fin de establecer líneas, ángulos y proporciones.

En el caso de Egipto los instrumentos eran simples pero efectivos. El conjunto básico de utensilios estaba relacionado con el *tensado de cuerdas*. Esta práctica, junto al equipamiento asociado para establecer ángulos, se encontraba inserta en una práctica ritual y repetible, del modo que se ilustra en la figura 2.1.

Con este sistema se obtienen fácilmente líneas rectas para poner cimientos o marcar los límites de los campos. De hecho, cuando investigaba sobre esto quedé sorprendido al darme cuenta de que yo mismo empleo también esta práctica egipcia para establecer líneas rectas cuando en primavera cultivo plantas en mi huerto y marco líneas paralelas para separar judías, guisantes y lechugas. Además, en el área donde veraneo todavía existe la oficina municipal para la “supervisión de lindes” (“fen-

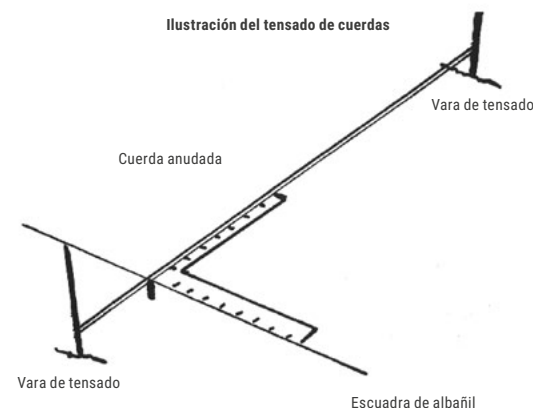


Figura 2.1. Sistema egipcio de tensado de cuerdas.

ce watcher”), un órgano oficial que se encarga de supervisar los límites entre propiedades en Vermont. Pero lo que es más sorprendente es que el sistema de numeración egipcio utiliza trazos en forma de *cuerdas* para representar números. Como puede verse más abajo, las notaciones para “1”, “10” y “10 al cuadrado” son todas representaciones de cuerdas extendidas. Así las matemáticas y las prácticas instrumentales exhiben unos “orígenes” comunes (Teresi, 2002: 38).

Finalmente, los egipcios fueron al menos una de las seis civilizaciones antiguas que desarrollaron una versión del denominado teorema de Pitágoras, es decir, un método para elevar al cuadrado la hipotenusa y obtener cuadrados perfectos para cualquiera que fuese el fin precisado (Teresi, 2002: 17). Según la narración eurocéntrica dominante, en la que Husserl aún creía, la geometría es “una” y una vez establecida sigue un proceso histórico de desarrollo *ideal*, lineal y de alguna manera autónomo. Pero se ha demostrado que, muy al contrario, la geometría tuvo orígenes multiculturales y se desarrolló en muchas épocas y en muchos lugares.

## Ejemplos de números

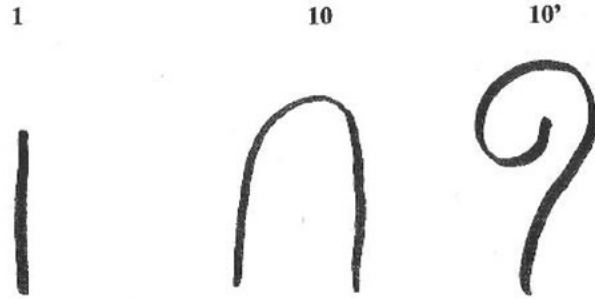


Figura 2.2. Sistema de numeración egipcio inspirado en cuerdas.

Asimismo, en cualquier lugar y época en que se desarrolla la geometría, ésta surge de prácticas. Tales prácticas incluyen *tecnologías de medición por medio de instrumentos*, las cuales ayudan a constituir un mundo de la vida construido a través del establecimiento de ciertas líneas, ángulos y formas que nos son familiares. Antes de abandonar este ejemplo, me gustaría apuntar tres implicaciones probablemente relacionadas con aspectos implícitos de la historia de la geometría en su contexto post-husserliano que quizá han pasado desapercibidos. En primer lugar, una vez que la práctica geométrica se vuelve autónoma, se desprende de su función consistente en realizar mediciones reales de terrenos y pasa a operar sus “mediciones” en una forma de escritura, esto es, a través de dibujos y símbolos inscritos en un papel, una pizarra u otros medios. En efecto, uno de los rasgos materiales de esta nueva práctica es que resulta *miniaturizada* por el uso de modelos, dibujos y otros objetos fácilmente manipulables. En cierto sentido se convierte en una práctica de “modelaje”. Continúa así estando tecnológicamente corporeizada, pero ahora se encuentra situada en un entorno especializado, a menudo académi-

co o institucional. Sigue siendo práctica, pero ahora se desarrolla en un escenario diferente. Tales prácticas “interiores” a la academia pueden ser extraídas “afuera” con vistas a múltiples usos. En segundo lugar, dicha práctica permanece dentro de un *mundo de la vida*, aunque se trata de un mundo de la vida construido de una forma diferente. La práctica geométrica reestructura la percepción cultural misma. El Antiguo Egipto repleto de templos y pirámides constituye un entorno muy diferente respecto al del periodo preclásico poblado por juncos y ríos salvajes. En tercer lugar, lo mismo se aplica a la ciencia, pues, en un sentido profundo, la ciencia no puede escapar al mundo de la vida; la ciencia también ha de hacer todas sus mediciones *perceptibles para los seres humanos*, si bien puede hacerlo por medio de tecnologías de medición o instrumentos.<sup>2</sup>

De lo que acabo de exponer sucintamente puede inferirse que la fenomenología en su forma husserliana está a lo sumo *indirectamente* relacionada con cualquier filosofía de la tecnología atenta a la materialidad. Este no es, sin embargo, el caso de Martin Heidegger. Heidegger es el precursor de la filosofía de la tecnología contemporánea, quizá más que cualquier otro fenomenólogo del siglo xx. Dados los límites de mi contexto, examinaré únicamente dos de las contribuciones más importantes de Heidegger a la filosofía de la tecnología, una obra temprana y otra de su último periodo. En mi opinión, ambas continúan siendo contribuciones relevantes, aunque soy bien consciente de que, lamentablemente, aún tienen un importante papel en la “ecología profunda” y en la extendida tendencia a apelar a la cultura tradicional y al romanticismo distópico.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Sostengo una tesis similar en “Husserl’s Galileo Needed a Telescope!”, artículo presentado en la reunión anual del *Husserl Circle* en Lima (Perú) en 2002.

<sup>3</sup> He publicado varios artículos así como capítulos de libros sobre Heidegger. *Technics and Praxis* (1979) incluye mi interpretación de la filosofía de la tecnología de Heidegger; cuando se publica *Technology and the Lifeworld* (1990) ya había alcanzado una postura crítica respecto a ciertos aspectos del análisis heideggeriano de la tecnología y el capítulo contiene una suerte de caricatura de tal estilo de análisis. Puede encontrarse mi artículo “Deromanticizing Heidegger” en *Postphenomenology: Essays in the Postmodern Context* (Evanston, IL: Northwestern University Press, 1993).

El primer ejemplo proviene del “análisis de la herramienta” expuesto en *Ser y tiempo* (1927), el cual constituye su análisis de la tecnología más cercano a la fenomenología clásica. Los intérpretes de la fenomenología clásica a menudo caracterizan los desarrollos de Heidegger como un desplazamiento hacia la *ontología*, en contraste con la aproximación más *epistemológica* de Husserl. Si bien esto es hasta cierto punto correcto, veo en ello también un giro mucho más explícito hacia la *praxis* en un sentido ciertamente pragmático. Al comienzo del análisis de la herramienta, Heidegger afirma que «el modo inmediato del trato no es —como ya fue mostrado— el conocer puramente aprehensor, sino el ocuparse que manipula y utiliza, el cual tiene su propio “conocimiento”» (Heidegger, 2003: 67). Esto es pura filosofía de la praxis y podría haber sido dicho por John Dewey. Pero es preciso señalar que este desplazamiento hacia la “proximidad” de la manipulación a través de la acción contrasta con la “cognición puramente perceptiva”. Considero que esta es una inversión de lo que en Husserl continuaba siendo central para su planteamiento de raigambre “cartesiana”, donde la percepción era concebida habitualmente como percepción de cosas con sus cualidades, el tipo de percepción contemplativa que constituye la base de toda la epistemología moderna desde sus inicios.

El conocimiento “práxico” que Heidegger atribuye a la manipulación de herramientas y útiles no es “cognitivo” sino tácito —y yo diría, *corporal*—. A continuación reconstruyo los elementos principales de su fenomenología de los útiles:

- ▼ En primer lugar, las herramientas no son simples objetos que poseen ciertas cualidades. Más bien, que algo sea una herramienta depende de un *contexto de uso*. «Un útil no “es”, en rigor, jamás. Al ser del útil le pertenece siempre y cada vez un todo de útiles, en el que el útil puede ser el útil que él es» (Heidegger, 2003: 68). Este es un complejo análisis *contextual* o de *campo*. En el caso del martillo, el

martillo encaja en estructuras de remisión o referencia a clavos, a usos específicos, a la tarea del proyecto, así como a un usuario. «Especialmente, el útil es “algo para...”. En la estructura del “para-algo” hay una *remisión* de algo hacia algo» (Heidegger, 2003: 68). En otras palabras, *las tecnologías son relativas a contextos-en-uso*.

- ▼ En segundo lugar, el tipo de “conocimiento” que surge en la praxis no es el conocimiento cognitivo de tipo cartesiano; se trata más bien de un conocimiento de uso en el que la herramienta o el utensilio se convierte en un *medio* para lograr algo. En sentido fenomenológico, la herramienta se “retira” o se vuelve “cuasitransparente”. «Lo peculiar de lo inmediatamente a la mano consiste en retirarse, por así decirlo, “a” su estar a la mano para estar con propiedad a la mano» (Heidegger, 2003: 69).
- ▼ Sin embargo, esta retirada de la herramienta-como-objeto sirve de hecho para *revelar* o “iluminar” algo distinto; de modo implícito da cuenta del mundo circundante o la “naturaleza”, como Heidegger lo llama, o una anticipación del *mundo de la vida*, como yo lo expresaría: «La obra de la que nos ocupamos en cada caso [...] está a la mano [...] en el *mundo público*. Con el mundo público queda descubierta y accesible a cada cual la *naturaleza del mundo circundante*. En los caminos, carreteras, puentes y edificios la ocupación descubre la naturaleza en determinada dirección. Un andén techado tiene en cuenta el mal tiempo; las instalaciones del alumbrado público, la oscuridad [...]. En los relojes se tiene en cuenta una determinada constelación del sistema sideral» (Heidegger, 2003: 72). Es decir, las tecnologías median nuestro modo de experimentar el mundo.
- ▼ Heidegger da cuenta de lo que puede denominarse el *fenómeno de la avería*, sentando así la base para sus tesis posteriores más fuertes. «El ente inmediatamente a la mano puede presentarse en la ocupación como imposible de usar [...]. Una herramienta puede estar averiada,

el material puede ser inapropiado. [...]. Pero la inempleabilidad no es descubierta por una contemplación constatatadora de propiedades, sino por la circunspección del trato que hace uso de las cosas. En ese descubrimiento de la inempleabilidad, el útil llama la atención» (Heidegger, 2003: 73). El mal funcionamiento, o la ausencia del martillo, o el fallo del material, constituye una avería que nos permite darnos cuenta de que una herramienta pertenece a ciertos contextos de determinadas maneras. El fenómeno de la avería se ha convertido en el paradigma mismo de muchos de los análisis postheideggerianos hasta la actualidad (es utilizado por el sociólogo Charles Perrow en sus famosos “accidentes normales”, por el filósofo Peter Galison en su análisis de las averías tecnológicas y por muchos otros).<sup>4</sup>

Con esto pretendo mostrar que este fenómeno funciona como una anticipación de la famosa *inversión del papel ontológico en la relación entre ciencia y tecnología* operada por Heidegger. Este constituye mi segundo ejemplo de la influencia que Heidegger aún ejerce sobre la filosofía de la tecnología contemporánea. En el análisis previo, un vez que una herramienta deja de funcionar o se rompe se abre la posibilidad de que se vuelva *visible*. Su visibilidad a su vez permite su descontextualización, al menos respecto a la labor de trabajo. Finalmente, al ser descontextualizada puede convertirse en un *objeto de observación a la mano*, esto es, un “objeto científico”. En este sentido, la observación científica surge y es dependiente de un contexto práctico previo u *ontológicamente anterior*.

Mientras que *Ser y tiempo* constituye el primer desarrollo heideggeriano de una concepción más bien implícita de la tecnología, sus posteriores ensayos de posguerra se orientan mucho más explícitamente hacia la filosofía

4 Si bien estoy de acuerdo con que la avería puede producir tales resultados, no estoy de acuerdo con que éste sea el único modo de descubrir el contexto, las implicaciones y las relaciones de la tecnología. Se puede descubrir el mismo fenómeno aplicando variaciones fenomenológicas.

de la tecnología. Me limitaré, sin embargo, a examinar el desarrollo de la inversión de las relaciones ciencia-tecnología en Heidegger. *La cuestión de la técnica* (1954) es el lugar en el que Heidegger afirma de un modo más explícito dicha inversión, donde de un modo contundente sostiene:

- ▼ «Para el cómputo histórico del tiempo, el comienzo de la ciencia moderna está en el siglo XVII. En cambio, la técnica de las máquinas que producen energía no se desarrolla hasta la segunda mitad del siglo XVIII. Ahora bien, lo que para la constatación histórica de lo que llega más tarde, la técnica moderna, en la historia acontecida, y desde el punto de vista de la esencia que prevalece en ella, es lo más temprano» (Heidegger, 1994: 17). En esencia, la tecnología es previa a la ciencia. En 1954 ésta era una tesis radical; hoy, en cambio, es defendida por un gran número de autores, incluyendo a muchos expertos en estudios de la ciencia citados en la primera conferencia.<sup>5</sup> Naturalmente, debemos reconocer que el “último” Heidegger llegó a una concepción trascendental o “metafísica” de la tecnología en tanto que modo “calculador” o tecnológico de ver el mundo o la Naturaleza en su conjunto.
- ▼ La prioridad ontológica de la tecnología respecto a la ciencia conduce a Heidegger a sostener enérgicamente que toda la ciencia moderna está *instrumental o tecnológicamente corporeizada*. «Se dice que la técnica moderna es incomparablemente distinta de toda técnica anterior, porque descansa en las ciencias exactas modernas. Luego se ha visto más claro que también lo contrario es válido: la física moderna, como física experimental, está encomendada a los aparatos técnicos y al progreso de la construcción de aparatos» (Heidegger, 1994: 15). Sin instrumentos no hay ciencia.

5 Los historiadores de la ciencia y la tecnología han sostenido con más frecuencia esta postura que los filósofos de la ciencia. John Dewey es una excepción y, como ya se apuntó anteriormente, también sostuvo esta postura.

- ▼ La inversión ontológica heideggeriana reformula las relaciones de modo que la ciencia se vuelve dependiente de la tecnología. La ciencia, en cierto sentido, se convierte en una “herramienta” de la tecnología: «Por eso la física de la época moderna no es física experimental porque emplea aparatos para preguntar a la Naturaleza, sino al contrario: como la física —y ello porque es ya pura teoría— emplaza a la Naturaleza a presentarse como una trama de fuerzas calculable de antemano, por esto se solicita el experimento, a saber, para preguntar si se anuncia, y cómo se anuncia, la Naturaleza a la que se ha emplazado de este modo» (Heidegger, 1994: 17).
- ▼ Finalmente, la inversión pone en cuestión la visión tradicional de las tecnologías como ciencia “aplicada”, lo cual para Heidegger no es sino mera ilusión. La tecnología, ahora trascendentalizada, «tiene que emplear la ciencia natural exacta. De ahí surge la apariencia engañosa de que la técnica moderna es ciencia natural aplicada» (Heidegger, 1994: 17). Para Heidegger la prioridad ontológica de la tecnología sobre la ciencia muestra que toda ciencia ha de ser, como yo lo denomino, *tecnociencia*.

Mostraré ahora de un modo aún más breve que Maurice Merleau-Ponty, otro fenomenólogo clásico, puede ser incluido en este grupo de autores precontemporáneos. Al igual que Husserl, Merleau-Ponty apenas aborda explícitamente la tecnología, si bien aporta un análisis muy sutil y matizado acerca del papel del cuerpo, la percepción y la acción, esto es, de la *corporeización a través de la tecnología*, especialmente en *Fenomenología de la percepción* (1945).

Basándose en el último Husserl y en Heidegger, Merleau-Ponty parte de una noción de corporeidad y de percepción activa que desde el principio es “práctica”: «Lo que importa para la orientación del espectáculo no es mi cuerpo tal como de hecho es, como cosa en el espacio

objetivo, sino mi cuerpo como sistema de acciones posibles, mi cuerpo virtual cuyo “lugar” fenomenal viene definido por su tarea y situación. Mi cuerpo está donde hay algo que hacer» (Merleau-Ponty, 1993: 365). Y de nuevo, «mi cuerpo hace presa en el mundo cuando mi percepción me ofrece un espectáculo tan variado y tan claramente articulado como sea posible, y cuando, al desplegarse, mis intenciones motrices reciben del mundo las respuestas que espera» (Merleau-Ponty, 1993: 265–266).

Merleau-Ponty también reconoce que el propio movimiento corporal intencional y activo puede *incorporar*, incluir en su experiencia primaria, una *tecnología*:

*Una mujer mantiene sin cálculo un intervalo de seguridad entre la pluma de su sombrero y los objetos que podrían troncharla, siente dónde está la pluma como nosotros sentimos dónde tenemos la mano. Si tengo el hábito de conducir un coche, lo meto por un camino y veo que “puedo pasar” sin tener que comparar la anchura del mismo con la de las alas del coche, como atravieso una puerta sin comparar la anchura de la misma con mi cuerpo* (Merleau-Ponty, 1993: 160).

Si bien en esta incorporación de un artefacto a la experiencia corporal misma resuena el sentido de la retirada de la herramienta de Heidegger, en Merleau-Ponty se convierte en un fenómeno más sutil y pleno de matices. Finalmente, es destacable su análisis del bastón para ciegos:

*El bastón del ciego ha dejado de ser un objeto para él, ya no se percibe por sí mismo, su extremidad se ha transformado en zona sensible, aumenta la amplitud y radio de acción del tacto, se ha convertido en lo análogo de una mirada. En la exploración de los objetos, la longitud del bastón no interviene de modo expreso y como término medio: el ciego la conoce gracias a la posición de los objetos, más que a la posición de los objetos gracias a ella. La*

*posición de los objetos viene inmediatamente dada por la amplitud del gesto que la afecta y en la que están comprendidos, además del poder de extensión del brazo, el radio de acción del bastón* (Merleau-Ponty, 1993: 160).

En resumen, la corporeización o intencionalidad corporal se extiende a través del artefacto al mundo circundante en una singular mediación tecnológica.

Concluyo aquí esta selectiva y limitada revisión de la relación de los fenómenos clásicos con las tecnologías. Como ya se señaló, para mediados del siglo xx muchos de los filósofos más importantes tenían ya algo que decir sobre la tecnología, incluyendo a figuras como Ortega y Gasset, Karl Jaspers y la mayoría de los filósofos críticos asociados a la Escuela de Frankfurt —si bien la relación con la fenomenología era a menudo indirecta—. Por supuesto, hubo autores importantes que respondieron a Husserl, Heidegger y Merleau-Ponty. Tales autores, cuyas obras se encuadran en los años sesenta y setenta, incluyen a los críticos teóricos de la Escuela de Frankfurt, quienes destacaron, como Jürgen Habermas, al adaptar la noción husserliana de mundo de la vida; otros respondieron a Heidegger positiva —Herbert Marcuse y Hannah Arendt— o negativamente —Theodor Adorno—. Sin embargo, la mayor parte de los trabajos repetían las ideas contenidas en las obras de la generación anterior. La mayoría conservaban la noción de tecnología-en-general y reconocían el papel de las tecnologías en la transformación de la sociedad y la experiencia enfatizando los efectos de alienación respecto al trabajo y la naturaleza. Asimismo le atribuían la supresión de la alta cultura y la producción de un “hombre masa” con una cultura popular, que presuntamente estaba haciendo desaparecer la elitista “Kultur” en la que habían sido educados los críticos.

Reconozco que presto poca atención a la indudable repercusión de obras de la década de los sesenta como *El hombre unidimensional* de Marcuse, pero pasaré ahora al posterior surgimiento explícito de la

“filosofía de la tecnología” a finales de los años setenta. Con anterioridad he mencionado la noción de un “giro empírico” acuñada por Hans Achterhuis y desarrollada en dos obras holandesas dedicadas a indagar el surgimiento de la filosofía de la tecnología. A continuación volveré al planteamiento de dicho libro, prestando especial atención al papel en él otorgado a la fenomenología.

## Fenomenología y la lista de Achterhuis

El libro *American Philosophy of Technology: The Empirical Turn* de Achterhuis dedica cada uno de sus seis capítulos a un pensador contemporáneo identificado como filósofo de la tecnología, a saber: Albert Borgmann, Hubert Dreyfus, Andrew Feenberg, Donna Haraway, Don Ihde y Langdon Winner. Es interesante señalar que a cuatro de los seis les unen fuertes lazos con la tradición fenomenológica:

- ▼ Albert Borgmann, catedrático regente de la Universidad de Montana, es el único de los cuatro que ha estudiado en Europa, habiéndose doctorado en Múnich; es claramente un neo-heideggeriano. Sus libros reflejan muchos de los planteamientos de Heidegger, pero también ejemplifica el “giro empírico”, especialmente en *Holding onto Reality: The Nature of Information at the Turn of the Millennium*, donde trata del surgimiento de las tecnologías de la información.
- ▼ Hubert Dreyfus, de la Universidad de California en Berkeley, con un doctorado en Harvard, ha adquirido renombre internacional por sus investigaciones sobre inteligencia artificial, internet y los ordenadores, pero su orientación es claramente fenomenológica y ligada a las obras de Husserl, Heidegger y Merleau-Ponty.
- ▼ Andrew Feenberg, profesor de investigación en la Universidad Simon Fraser, con un doctorado de la Universidad de California-San



Diego, si bien procede de la teoría crítica también recurre a la fenomenología. Su último libro trata acerca de Heidegger y Marcuse.

- ▼ Don Ihde, profesor distinguido de la Universidad Stony Brook, con un doctorado de la Universidad de Boston, también hace uso de la fenomenología aunque combinándola con el pragmatismo y con un interés por los instrumentos usados en ciencia, en la actualidad por las tecnologías de la imagen.

Puede comprobarse con facilidad que la lista de Achterhuis se inclina fuertemente por filósofos que recurren de las tradiciones fenomenológicas, la cual constituye la generación de filósofos que vienen publicando obras desde los años ochenta hasta el presente. No obstante lo breve y selectivo de esta panorámica, vuelvo a continuación al tema principal del presente libro, a saber, la *tecnociencia* y la *postfenomenología*.

### De la tecnología a la tecnociencia

Las tecnologías materiales son *más antiguas que los seres humanos modernos (homo sapiens sapiens)*. Aunque todas las especies que nos precedieron hayan desaparecido, podemos reconocer la antigüedad de tecnologías o culturas materiales que se remontan a los primeros homínidos. Las herramientas de la Edad de Piedra datan de millones de años, pero, tal y como Lewis Mumford reconoció, tecnologías tales como redes de pesca, cestería y semejantes tienen que ser al menos tan antiguas, aunque no se hayan conservado simplemente debido al material del que estaban hechas, y han tenido que pertenecer al mundo “práxico” de los primeros seres humanos. *Las tecnologías son con seguridad anteriores a la “ciencia”, al menos en cualquier sentido moderno.* Nuestros más antiguos ancestros, probablemente desde que adquirimos la postura erguida, utilizaban tecnologías para relacionarse con

su entorno, de modo que éstas *siempre han formado parte de nuestros mundos de la vida*.

He ofrecido este breve repaso de las tecnologías antiguas para proporcionar cierta perspectiva sobre la contextura tecnológica radicalmente más saturada del tránsito de la modernidad tardía al mundo postmoderno en el que habitamos actualmente. El periodo 1900–2006 muestra en sus inicios el principal desarrollo moderno de las tecnologías industriales —la electricidad, las redes de ferrocarril, fábricas, metalurgia, los usos masivos de hidrocarburos y minerales, en definitiva, lo que hoy en día en América se denomina “Rust Belt Industries”<sup>6</sup> y, en cierto sentido, el tipo de megatecnologías que Heidegger caracterizó como *Bestand und Gestell*. Estas tecnologías industriales no han desaparecido, sino que en parte continúan funcionando.

Junto a tales tecnologías se encuentran las que habitualmente se llaman *tecnologías de la información*: ordenadores, internet, dispositivos móviles, tecnologías de la comunicación y similares. Antes de examinar algunas de las implicaciones más profundas de tales tecnologías contemporáneas para el surgimiento de la *tecnociencia*, quisiera dar cuenta de algunas apreciaciones de carácter general sobre las “tecnologías de la información”, en especial en comparación con las tecnologías industriales.

- ▼ Heidegger denominaba “tecnologías maquínicas” [*Maschinentechnik*] a lo que yo llamo tecnologías industriales, es decir, tecnologías principalmente mecánicas de gran envergadura y potencia. Ejemplos de tales megatecnologías son las plantas metalúrgicas con enormes hornos, las instalaciones mineras con transportadores de mineral de cuatro pisos de altura, los superpetroleros o las máquinas de talado capaces de cortar el tronco de árboles de cientos de años. Arriesgaré

6 (N. d. T.) La industria pesada actualmente en declive en EE. UU.

la tesis de que, tal y como muestran estos ejemplos, una de las *trayectorias tecnológicas* es el *gigantismo*.

- ▼ A modo de contraste, tómese una serie de ejemplos de tecnologías electrónicas de mediados de siglo. Las radios, una de las primeras de tales tecnologías, eran al principio grandes para volverse más tarde diminutas; las primeras computadoras centrales ocupaban habitaciones enteras, sin embargo, los portátiles actuales igualan o exceden en potencia y memoria a dichas computadoras. Los grandes amplificadores de tubos de vacío han sido sustituidos recientemente por iPods con transistores. El teléfono de manivela alimentado por baterías que usaba mi padre no puede competir con el teléfono móvil que cabe en la mano y toma fotografías, recibe y envía correos electrónicos y lee códigos de barras para comprar productos. Aquí la trayectoria es hacia la *miniaturización* y la *multitarea*.
- ▼ Compárese el consumo de energía en estas dos tendencias inversas: la reducción de aluminio alimentada por electricidad utiliza 535 millones de kJ para producir 86 mil millones de toneladas de aluminio, mientras que mi portátil, teléfono móvil, reproductor de CD y pantalla LCD encendidos al mismo tiempo consumen menos energía que el secador que se usa tras la ducha. Por supuesto, el problema es que todas estas tecnologías permanecen en uso al mismo tiempo, pero en escalas y contextos diferentes. Por último, ambas tendencias son *globales*. La misma sierra mecánica que multiplica enormemente la potencia de una persona, hasta el punto de igualar a un ejército de leñadores equipados con hachas de piedra, puede ser usada en Brasil para deforestar vastas extensiones o en Vermont para cortar la leña para el hogar, y el mismo diminuto reproductor de CD puede reproducir música clásica o popular en cualquier lugar del mundo. Pero haciendo una generalización ciertamente arriesgada, puede afirmarse que la destrucción de los recursos naturales a través de la minería y la

deforestación toma una dirección diferente en forma electrónica en la conexión global de todos los pueblos y culturas. La televisión por satélite trae consigo un potencial “en todas partes”.

- ▼ Un último punto relativo al contraste entre ambas tecnologías: mientras que el sistema fabril de la Revolución Industrial condujo a diferentes movimientos obreros y mientras que la monotonía de la cadena de montaje arrojaba una luz negativa sobre la tecnología, las tecnologías contemporáneas, a menudo miniaturizadas, tales como teléfonos móviles, reproductores de música y televisiones son consideradas de fácil manejo para el usuario, divertidas e incluso empoderadoras.<sup>7</sup>

La primera de estas trayectorias adquirió su forma dominante a finales del siglo XIX, mientras que la segunda comienza a mediados del XX. Algunos autores como Jaron Lanier, quien acuñó el término “realidad virtual”, sostienen que la segunda trayectoria superará a la primera —y fue Lanier quien me indicó por primera vez que la noción de tecnología de Heidegger le debe más a las tecnologías industriales que a las electrónicas—. Pero en ambas se hallan ocultos los secretos de la *tecnociencia*, es decir, la relación entre ciencia y tecnología propia de la modernidad tardía. Un juego de palabras puede mostrar lo que tengo en mente: la ciencia contemporánea es completamente *tecnociencia* y gran parte de la tecnología contemporánea es *tecnociencia*. Sin embargo, la interrelación no es totalmente simétrica.

Volviendo a dos observaciones del último Heidegger: «[l]a física moderna, como física experimental, está encomendada a los aparatos técnicos y al progreso de la construcción de aparatos» (Heidegger, 1994: 11). O, como yo lo expreso, la ciencia contemporánea está material y *tecnoló-*

<sup>7</sup> Evan Selinger, quien trabaja en transferencias tecnológicas hacia países en desarrollo, ha señalado que tales tecnologías se perciben normalmente de modo positivo y deseable y, además, ofrecen nuevas posibilidades de acción, en contraste con las viejas tecnologías mecánicas.

*gicamente* corporeizada. Este es uno de los significados de la *tecnociencia*. La segunda tesis que Heidegger sostiene es que disciplinas tales como la ingeniería son clasificadas habitualmente como “ciencia aplicada”, lo cual es una *ilusión*. La técnica «tiene que emplear la ciencia natural exacta. De ahí surge la apariencia engañosa de que la técnica moderna es ciencia natural aplicada» (Heidegger, 1994: 17). Estoy de acuerdo con ambas tesis, pero es preciso señalar que los historiadores de la ciencia también habían llegado a estas conclusiones antes que Heidegger.

Ya en 1917 L. J. Henderson observó que «la ciencia le debe más a la máquina de vapor que la máquina de vapor le debe a la ciencia».<sup>8</sup> Ello se debe a que en los primeros tiempos de la experimentación con la máquina de vapor, Nicolas Carnot se dio cuenta de que, sin importar cuán eficientemente se construyese tal máquina, siempre había pérdida de energía. Aquí se halla el origen del interés por la termodinámica, lo cual acabó llevando al descubrimiento de las “leyes” de la termodinámica, especialmente de la “segunda ley”. Desde un punto de vista histórico, hay algo ciertamente irónico e interesante en ello, a saber, la ciencia, en efecto, derivó su comprensión de la termodinámica *de las observaciones y experimentos relacionados con una tecnología* más que con la “Naturaleza”. Sólo con posterioridad pudieron los físicos comprender que la pérdida de energía se aplicaba a la naturaleza, de lo cual surgió la noción de entropía. La derivación de una “ley natural” a partir de tecnologías no es un fenómeno en absoluto inusual. De hecho, había de ser inevitable precisamente debido a que la ciencia moderna concibió en sus inicios la naturaleza “mecánicamente”. No obstante, esto sugiere una perspectiva diferente acerca de la “prioridad ontológica” de la tecnología sobre la ciencia.

No debemos olvidar la otra parte de la fórmula: gran parte de la tecnología contemporánea es también *tecnociencia*. En este caso las obser-

<sup>8</sup> Cita extraída de “The Restless Universe” en <[physicalworld.org/restlessuniverse](http://physicalworld.org/restlessuniverse)> [traducción propia].

vaciones surgen rápida y fácilmente. La producción de luz monocromática coherente y enfocada no fue posible hasta la invención del láser. Pero los láseres, así como la misma comprensión de la luz coherente, no fueron posibles hasta que se pudieron manipular *fotones*, objetos científicos que surgen de las prácticas de la física de la modernidad tardía. Así, hoy en día las máquinas que escanean los códigos de barras de los productos, los lectores de CD que generan música a partir de datos e incluso mi puntero láser, todos utilizan las tecnologías que este tipo de ciencia hizo posible. Se trata pues de tecnologías “científicas” que se han vuelto habituales en nuestro mundo. La tecnociencia es el producto híbrido de ciencia y tecnología que en la actualidad se entrelazan inextricablemente en una unidad compuesta.

### La filosofía contemporánea de la tecnología

Si, por una parte, las tecnologías son incluso históricamente más antiguas que los seres humanos modernos (*Homo sapiens sapiens*) y, por otra, las tecnologías contemporáneas son tecnocientíficas, entonces, ¿cómo ha de proceder una investigación filosófica crítica? Mi respuesta es: fenomenológicamente o, en definitiva, postfenomenológicamente. Aprovecharé esta oportunidad para esbozar el enfoque que he desarrollado a lo largo de tres décadas de trabajo. Lo que denomino *fenomenología de la técnica* constituye el punto focal de mi investigación previa sobre la tecnología. Me enorgullece que se hayan reeditado versiones de este trabajo en prácticamente todas las antologías publicadas en inglés sobre filosofía de la tecnología.

La fenomenología de la técnica constituye una mirada al amplio y variado espectro de las experiencias humanas de la tecnología que adquirió su forma inicial en *Technics and Praxis* (1979) para ser reformulada y publicada en *Technology and the Lifeworld* (1990). A continuación expongo de

la forma más breve las relaciones entre seres humanos y tecnología desarrolladas en el libro anteriormente mencionado con el fin de sentar las bases para los estudios empíricos contenidos en los capítulos siguientes:

- ▼ *Relaciones de corporeización.* Tanto el pragmatismo como la fenomenología hacen de la experiencia humana básica el punto de partida del análisis. Sostendría además que el último Husserl, Heidegger y Merleau-Ponty consideraron las prácticas como algo fundamental. La *corporeización* es, en la práctica, el modo en que interactuamos con nuestro entorno o “mundo”, y aunque a menudo no atendemos a él explícitamente, muchas de estas acciones *incorporan el uso de artefactos o tecnologías*. Sostengo que el martillo de Heidegger y la pluma de sombrero de mujer o el bastón para ciegos de Merleau-Ponty son ejemplos de lo que denomino *relaciones de corporeización*, relaciones que incorporan tecnologías materiales o artefactos que *experimentamos como pertenecientes a nuestra misma experiencia corporal*. Tales relaciones involucran directamente nuestras capacidades perceptivas: ópticamente nuestra visión es mediada por las gafas o las lentillas, nuestra audición es mediada por el teléfono móvil, o, en lo que atañe al tacto, sentimos a distancia la textura de la superficie explorada *con el extremo de nuestra sonda*. En cada uno de estos casos, nuestro sentido del “cuerpo” se corporeiza hacia el exterior, direccional y referencialmente, de modo que la tecnología se vuelve parte de nuestra experiencia ordinaria de \_\_\_\_\_. Además, en nada altera nuestro sentido de la incorporación que el instrumento sea simple o complejo, moderno o antiguo. En todos estos casos el instrumento se introduce en nuestra relación corporal, activa y perceptiva con nuestro entorno. Como afirma Heidegger, la tecnología “se retira”, o como yo lo expreso, se vuelve *cuasitransparente*, por lo que la tecnología no es aquí “como un objeto”. Es un *medio* de experiencia, no un objeto de experiencia *en uso*. He formalizado esta

relación del siguiente modo: (ser humano-tecnología) → entorno. El artefacto es “introducido” simbióticamente en la propia experiencia corporal y dirigido hacia una acción dentro de o sobre el entorno.

- ▼ *Relaciones hermenéuticas.* Siempre he sostenido que las relaciones experienciales ser humano-tecnología forman un *continuum*. A medida que se avanza a lo largo del *continuum* se encuentran tecnologías que ponen en juego las propias capacidades más lingüísticas y orientadas al significado. En este caso, aunque la puesta en juego sigue siendo *activa*, el proceso es análogo a acciones de *lectura* o *interpretativas* y no tanto a acciones corporales. Existen alusiones a esto en el ejemplo de Heidegger de los indicadores de dirección de los antiguos coches europeos: un dispositivo indicador que sale hacia afuera y señala la dirección como un artefacto significativo. La propia escritura es, por supuesto, una tecnología, además de ser uno de los pocos ejemplos parcialmente analizados por Husserl en tanto que tecnologías que alteran nuestro sentido del significado. No obstante, mis ejemplos anteriores fueron extraídos de la lectura de instrumentos. Los paneles instrumentales son “referenciales”, pero perceptivamente exhiben diales, indicadores u otras “tecnologías legibles” en la relación ser humano-mundo. Aunque, referencialmente, uno “lee a través” del artefacto, perceptivo-corporalmente, él es *lo que* es leído. Formalizo esta relación como ser humano → (tecnología-mundo).
- ▼ *Relaciones de alteridad.* No todas nuestras relaciones con la tecnología muestran tal grado de referencialidad. También podemos, de nuevo de modo activo, interactuar con las tecnologías como cuasi-objetos o incluso como cuasi-otros, de ahí el término *alteridad*. En mis anteriores investigaciones he recurrido a ejemplos de juguetes, objetos que parecen estar animados y con los cuales se puede jugar. Hoy en día probablemente recurriría a ejemplos *robóticos*. Una vez vi en Japón un robot en unos grandes almacenes que respondía a

preguntas sobre dónde encontrar cada cosa. Aquí me relaciono *con* un artefacto, aunque es probable que el robot sea simplemente una manera divertida de remitir a algo distinto de sí mismo, por lo que ello revertiría a una función hermenéutica. La alteridad formalizada sería ser humano → robot (el entorno permanece como trasfondo).

- ▼ *Relaciones de trasfondo.* El ejemplo del robot apunta ya a un trasfondo inadvertido. A medida que vivimos y nos movemos e interactuamos con un entorno inmediato, gran parte del entorno no se tematiza y se da por supuesto. En cualquier “mundo” saturado tecnológicamente este trasfondo incluye innumerables tecnologías a las que rara vez prestamos atención. Cuando llegan las temperaturas bajas enciendo el termostato y una vez conectado no le presto ninguna atención, a menos que se apague o se estropee en el sentido de la “avería” de Heidegger. Una vez que se encienden las luces, no se vuelve a pensar en ellas hasta la hora de acostarse. Las tecnologías simplemente forman parte de nuestro entorno.
- ▼ *Ontología relacional.* Puede verse como en cada conjunto de relaciones ser humano-tecnología el modelo es el de una ontología interrelacional. Este tipo de ontología trae consigo algunas implicaciones, incluyendo que existe una co-constitución de los seres humanos y sus tecnologías. Las tecnologías transforman nuestra experiencia del mundo y nuestras percepciones e interpretaciones del mismo, y, a cambio, somos transformados en el proceso. Las transformaciones no son neutrales. Y es aquí donde las investigaciones históricas y cualquier giro empírico pueden volverse *ontológicamente* relevantes, lo cual nos conducirá a la observación pragmatista de que las investigaciones históricas son también importantes en cualquier análisis filosófico como tal.

No he desarrollado aquí ninguno de los matices o aspectos más sutiles de este análisis, pero deseo destacar en alguna medida la utilidad de este



estilo de análisis fenomenológico: como ya se ha apuntado, éste funciona con la misma eficacia tanto con tecnologías antiguas como contemporáneas. Los diestros escribas de la Antigua China practicaban su cuidado estilo de escritura por medio de la “transparencia” del pincel, de modo que cuanto mejor era el pincel, mejor era la escritura. De un modo similar, los diestros cirujanos usando laparoscopia son capaces de reparar un manguito rotador del hombro con un grado mínimo de intrusión, empleando también sus habilidades corporales por medio de un instrumento. Aquí la distinción entre simple y complejo tampoco introduce ninguna diferencia experiencial. Por otra parte, no obstante, hasta que no se analiza cada caso específico, no se puede simplemente predecir de antemano un resultado. Además se debe tomar en consideración también el modo en que se adquieren las destrezas. El uso de las tecnologías se presenta de modo diferente a los principiantes en comparación a los usuarios expertos. Y como era de esperar, son posibles múltiples resultados; las tecnologías tienden a ser *multiestables*. En el próximo capítulo retomaré un proyecto de investigación que inicié hace ya una década y que trata de las tecnologías de la imagen que son de importancia capital para la ciencia contemporánea. Con ello se aportará un ejemplo del “giro empírico” en mi propia postfenomenología contemporánea, que a su vez encuentra su lugar junto a otras filosofías contemporáneas de la tecnología.





## Visualizando lo invisible

### *Tecnologías de la imagen*



#### El giro empírico

---

**H**abiendo esbozado esquemáticamente la *postfenomenología* como una fenomenología modificada o híbrida que incorpora aspectos del pragmatismo y se centra en los fenómenos de la tecnociencia, voy a realizar ahora mi propio “giro empírico” analizando un caso de estudio tal y como podría ocurrir en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad o programas CTS. Es decir, examinaré un conjunto de tecnologías particular, las *tecnologías de la imagen*, que resultan ser de una gran importancia, especialmente en la ciencia contemporánea.

Es obvio que ciencia y tecnología, en lo sucesivo *tecnociencia*, han adquirido una enorme importancia en el mundo contemporáneo, cultural, física y epistemológicamente. El término *tecnociencia* enlaza deliberadamente dos historias, la de la tecnología, que se remonta a los orígenes de la humanidad, y la de la ciencia, cuyo origen se considera por lo general posterior situándose en la historia moderna. Sin embargo, independientemente de cómo hayan sido definidas, estas dos historias hoy conforman juntas una *historia híbrida*. He optado por tomar una de las líneas del desarrollo tecnocientífico reciente, las tecnologías de la imagen, para examinar tanto sus implicaciones humanas como epistemológicas. Mantengo que éstas son tan revolucionarias para el mundo contemporáneo como cualquiera de los cambios en el conocimiento que se produjeron en los inicios de la modernidad.

Con anterioridad he argumentado que *toda ciencia, en su producción de conocimiento, está tecnológicamente corporeizada*. Esta afirmación aparece en *Technics and Praxis* (Ihde, 1979) y de nuevo en una forma más sistemática en *Technology and the Life-world* (Ihde, 1990). Esto no viene sólo a afirmar que la ciencia utiliza instrumentos (tecnología), sino que utiliza estas tecnologías de formas únicas y cruciales en la producción de conocimiento. No soy el primer filósofo que ha señalado la importancia de los instrumentos; por ejemplo, ya hemos visto que Martin Heidegger observó la necesidad de la física moderna de utilizar aparatos o instrumentos. Más o menos al mismo tiempo, Alfred North Whitehead señaló el mismo fenómeno con una afirmación un tanto diferente y aún más fuerte:

[Whitehead sostiene que en la ciencia moderna] La razón de que nos encontremos en un nivel imaginativo superior estriba no en que tengamos una imaginación más refinada, sino en que poseemos mejores instrumentos. El acontecimiento más importante ocurrido en la ciencia durante los últimos cuarenta años, ha sido el progreso de sus objetos instrumentales. [...] Un instrumento nuevo actúa a modo de viaje por el extranjero, pues presenta las cosas en combinaciones insólitas. El beneficio obtenido es más que una mera adición: es una transformación (Whitehead, 1949: 142–143).

Este reconocimiento de que la ciencia está esencialmente ligada a sus tecnologías a menudo ha llegado tarde, especialmente en la filosofía de la ciencia. En mi relato, sin embargo, destaco precisamente esta conexión y en lo que sigue daré cuenta de varias variables de interacción. En primer lugar, considero que la corporeidad humana es una de estas variables. Mi argumento es que toda ciencia, o tecnociencia, es producida por los seres humanos y, por tanto, implica directa o indirectamente la acción corpo-

ral, la percepción y praxis.<sup>1</sup> En segundo lugar, también resalto el papel de las *tecnologías o instrumentos* en las funciones de producción de conocimiento científico. En tercer lugar, muestro que desde el siglo xx hemos entrado en lo que podría denominarse una *segunda revolución científica* tan radical en su impacto en el conocimiento científico como la acontecida a principios de la modernidad y producida precisamente por lo que ahora puede ser llamado una instrumentación *postmoderna* incorporada en las tecnologías de la imagen contemporáneas.

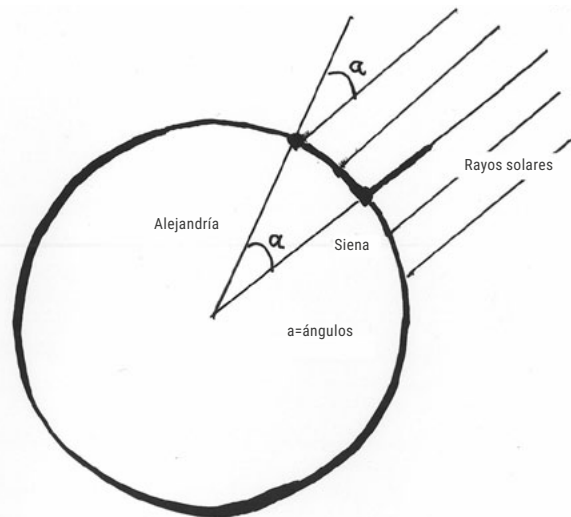
### Variaciones históricas

Para situar esta segunda revolución científica, sin embargo, realizaré un breve *replanteamiento* histórico de la ciencia, examinando el pasado como si la buena ciencia siempre hubiera sido de algún modo *tecnociencia*. Esta revisión constituirá un tipo de variación histórica, dividiendo los periodos en función del estilo de las tecnologías utilizadas. Simultáneamente daré cuenta de las prácticas que se relacionan con las tecnologías. Analizándolo desde esta perspectiva, y en consonancia con las observaciones hechas anteriormente sobre los orígenes de la geometría, resultará que la historia de la ciencia puede ser mejor entendida como un *fenómeno multicultural*. Así como el cuadrado de la hipotenusa fue descubierto en varias culturas antiguas, también ocurrió lo mismo con otros fenómenos científicos. He elegido como modelo una práctica científica primaria como es la astronomía, en parte porque su historia es más conocida que la de muchas otras ciencias y en parte por su obvia antigüedad, aunque haré también referencias ocasionales a otras ciencias.

El rodeo histórico que realizo aquí se aleja considerablemente de la habitual narración occidental o eurocéntrica dominante. Mi lectura de

<sup>1</sup> Véase Don Ihde, *Instrumental Realism* (Bloomington: Indiana University Press, 1991). Este libro desarrolla una teoría de la praxis y la percepción de la ciencia.

la historia de la tecnología y la ciencia reconoce que las innovaciones y los avances en el conocimiento a menudo acontecen en *periodos de fuertes interacciones multiculturales*. Esto viene causado en parte por los intercambios tecnológicos que también se producen en tales periodos. Por ejemplo, en la historia eurocéntrica estándar a Platón y Demócrito gene-



**Figura 3.1.** La medición de la Tierra de Eratóstenes.

ralmente se les atribuyen conocimientos científicos revolucionarios. Las cinco formas cósmicas ideales y geométricas de Platón (tetraedro, octaedro, etc.) se citan junto a la noción de átomos que se mueven en el vacío de Demócrito (Lindberg, 1992: 41). Sin embargo, ambas especulaciones son sólo eso, especulaciones. Si bien se puede argumentar que estas especulaciones fueron productivas —no conozco ningún desarrollo científico surgido directamente de estas especulaciones—, es indiscutible que ambos carecían de medios para verificarlas experimentalmente. Por

lo tanto, incluso aunque las generaciones posteriores los consideraran pensadores clarividentes, ninguno de los dos produjo lo que podríamos llamar conocimiento científico genuino. Sin embargo, más adelante, en la era intensamente multicultural de la filosofía helenística, un norteafricano educado en Atenas, Eratóstenes, realizó la primera medición del tamaño de la Tierra con un alto grado de precisión.

La suya fue una aplicación temprana de geometría simple con el uso de un instrumento sencillo (un gnomon o reloj de sol) que dio lugar a una medición moderadamente precisa (Crease, 2003). Notarán que mi aproximación a los antiguos griegos es precisamente la misma que llevé a cabo con el origen de la geometría en Husserl: analizo las prácticas científicas históricas y las formas en que éstas construyen el conocimiento de la época.

En un proceso similar, aunque muy posterior (siglos XIV–XV), que contribuyó directamente al resurgimiento de la ciencia en el Renacimiento, el contacto multicultural produjo la introducción de conocimiento de las tradiciones matemáticas e instrumentales judías e islámicas, junto con el de los cristianos de la Escuela de Enrique el Navegante de Portugal, lo cual dio lugar a los primeros mapas exactos de navegación y mediciones precisas que hicieron posibles los primeros viajes de exploración procedentes de Europa. Aquí las geometrías y los instrumentos son de una mayor complejidad.

Tomaré en lo que sigue la astronomía (y la cosmología asociada a ella) como objeto de análisis, aunque los resultados del mismo pueden aplicarse a la mayoría de las ciencias que hoy se sirven de los avances de la última revolución en las tecnologías de la imagen. En el corazón de esta revolución se encuentra un amplio espectro de nuevos instrumentos. Desde finales del siglo XX estos instrumentos han generado conocimiento acerca de la naturaleza de las estrellas, galaxias y otros fenómenos celestes captando y permitiendo visualizar emisiones que exceden las

capacidades normales de la propia percepción humana. El libro *The New Astronomy* describe esta revolución:

*La “nueva astronomía” es un fenómeno de finales del siglo xx y ha revolucionado completamente nuestro concepto del universo. Mientras la astronomía tradicional se ocupaba del estudio de la luz (luz visible) procedente de objetos del espacio, la nueva astronomía abarca todos los tipos de radiación emitidos por los objetos celestes: rayos gamma, rayos X, ultravioleta, luz visible, infrarrojos y ondas de radio. El espectro de la luz es sorprendentemente limitado. Se compone únicamente de radiaciones con longitudes de onda un 30 % más amplias y un 30 % más cortas que la longitud de onda que podemos percibir. La nueva astronomía cubre todas las radiaciones, desde las que tienen longitudes de onda mil millones de veces menores [...] hasta las que son cientos de millones de veces mayores como es el caso de las mayores ondas de radio. Para hacer una analogía con el sonido, la astronomía tradicional era equiparable a un intento de entender la sinfonía del universo con oídos que sólo pueden percibir el do y las dos notas inmediatamente adyacentes* (Henbest y Marten, 1996: 6).

Aunque esta afirmación se hace con la consabida hipérbole que habitualmente exhibe la retórica de la ciencia, apunta, sin embargo, a una nueva revolución en las ciencias. Para localizar y situar este nuevo desarrollo en su contexto propondremos un breve relato sobre una historia mucho más amplia de la astronomía:

- ▲ Probablemente los seres humanos siempre han estado fascinados por el cielo y hay pruebas de que desde la prehistoria se han realizado *mediciones perceptivas*, una práctica esencial para la ciencia. Los ciclos lunares fueron marcados en huesos y piedras durante la Edad del Hielo (20 000 AP).



Figura 3.2. Astrolabio árabe.

- ▲ No se conoce la antigüedad del sistema de colores usado por los aborígenes australianos para clasificar las estrellas (blanco, azul, amarillo, rojo), ni la del uso de estrellas a menudo poco visibles para la denominación de las constelaciones (10 000 AP).
- ▲ Ya en los inicios mismos de la escritura —la cuneiforme al menos (6000 AP)— podemos encontrar un gran número de tablas de la antigua astronomía babilónica que enumeran movimientos estelares y celestes, con clasificaciones, calendarios y solsticios marcados, las cuales se hallan depositadas por millares (con suerte, todavía) en repositorios en Bagdad.
- ▲ De hecho, el registro de los solsticios, los movimientos estelares y los ciclos lunares y solares fue practicado por todas las culturas antiguas: Mesoamérica, China, India, Oriente Medio y así sucesivamente. Muchas de estas culturas confeccionaron calendarios más precisos que los de Europa hasta la modernidad misma.

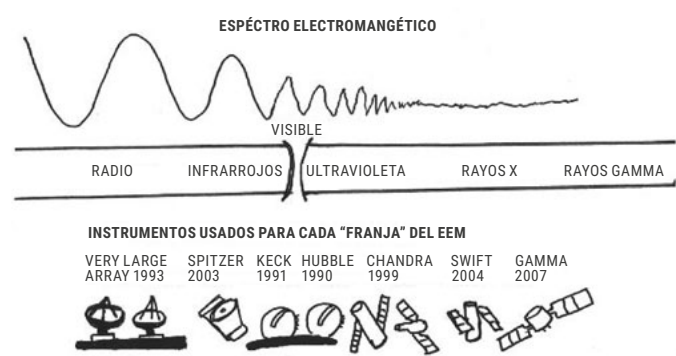


Figura 3.3. Espectro electromagnético.

Estas prácticas antiguas, a menudo altamente sofisticadas y sistemáticas, pueden incluso ser examinadas para encontrar pruebas de antiguos eclipses, cometas y novas, incluyendo, en algunos casos, las predicciones de los mismos. Si bien los filósofos de la ciencia eurocéntricos más estrictos podrían invocar los *límites de demarcación*, alegando que no se trata de "verdadera ciencia" porque los resultados están insertos en otras prácticas culturales (tales como las agrícolas, religiosas y astrológicas), lo mismo podría decirse de la ciencia eurocéntrica hasta principios de la modernidad —el embarazoso descubrimiento de los horóscopos de Kepler hace unos años es una prueba de que tal delimitación, si acaso es válida, es de todos modos muy reciente—. <sup>2</sup> En cualquier caso, los conocimientos ancestrales de los ciclos celestes y fenómenos observables siguen siendo válidos en la actualidad.

Nótese también que si examinamos la astronomía antigua con las variables que me interesan, en esta etapa la astronomía se caracteriza por la combinación de la percepción sensorial humana, las mediciones, la

<sup>2</sup> En el año 2000 se dio gran difusión al descubrimiento de nuevos manuscritos de Kepler que contenían cartas astrales.

práctica de cálculo y la incorporación de un cierto uso de las tecnologías, aunque sea mínimo. Tanto los calendarios de hueso de reno como los calendarios circulares incas constituyen dispositivos de registro. El uso de las tecnologías de alineación y orientación son también antiguas: actualmente se considera que Stonehenge permitía determinar con precisión los solsticios y los movimientos estelares; el mismo propósito tienen los orificios que trazan haces de luz presentes tanto en las pirámides de Egipto como las construcciones hopis (Aveni, 1997). Por tanto, ya en los inicios de la astronomía la percepción humana altamente entrenada y las tecnologías sencillas juegan un papel relevante. Y esto ocurre en la mayoría de las culturas antiguas, no sólo en las relacionadas con la ciencia moderna.

Un segundo paso en el desarrollo de lo que denomino tecnociencia produce una primera revolución en la tecnologías de la imagen que tiene lugar con la invención y uso de la *óptica: tecnologías de la lente*. En el relato eurocéntrico, este movimiento se asocia generalmente a la invención del telescopio en el siglo XVII, por lo general, atribuido a Galileo. Galileo tuvo conocimiento de un telescopio simple, en realidad inventado por Hans Lippershey en Holanda, y produjo rápidamente una serie de telescopios mejorados con los que realizó una serie de observaciones que le llevaron a afirmar la existencia de fenómenos *nunca antes percibidos pero ahora visibles con la ayuda del telescopio* (Boorstin, 1983: 314–315). Entre éstos podemos encontrar: 1) las montañas y los cráteres de la luna; 2) las fases de Venus; 3) los satélites de Júpiter, la observación que empezó a generarle problemas con la Santa Inquisición, y 4) las manchas solares.

Sin tratar de menospreciar en absoluto los logros de Galileo, éstos han de ser reinterpretados a la luz de una perspectiva multicultural. Las manchas solares, como ahora sabemos, se observaron y registraron en la Antigua China ya en 425 a. C. (Teresi, 2002). El tipo de vidrio primitivo fabricado en China usando cuarzo oscuro puede haber sido el

método por el cual se logró observar las manchas solares registrando la observación posteriormente. A diferencia del contexto europeo, al no existir en China una física dualista que estableciese diferencias entre lo terrestre y lo celeste, las manchas solares no desafiaban ninguna doctrina religiosa importante. Hay incluso algunos que afirman, quizá sin mucho fundamento, que los antiguos dogones de África denominan a Júpiter el "planeta cornudo", lo que podría indicar que percibieron vagamente sus satélites. Al Hazen, el filósofo árabe, escribió un tratado en 1037 en el que daba una explicación científica de la óptica, teniendo en cuenta la *cámara oscura*, que se convirtió en un modelo para muchos instrumentos científicos posteriores.

Con todo, allí donde aparecen por primera vez, las lentes introducen posibilidades para la construcción de un conocimiento científico radicalmente nuevo. Las tecnologías de la lente generan una nueva forma de visión humana tecnológicamente mediada. Los telescopios median la percepción humana de un modo nuevo: el observador integra en su corporeidad una tecnología que, en un primer momento, se sitúa literalmente entre su cuerpo activo y el objeto observado:

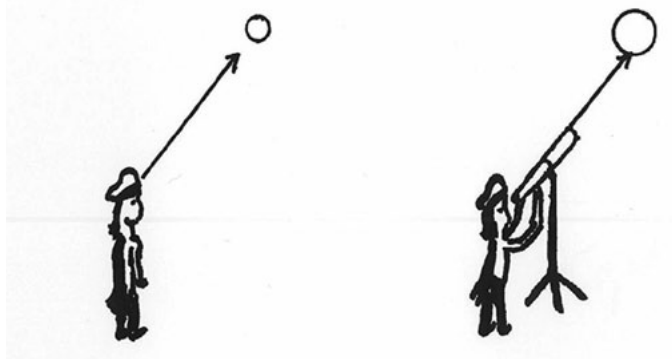


Figura 3.4. Galileo con y sin telescopio.

En este contexto, la visión sufre una serie de modificaciones fenomenológicas generándose efectos espacio-temporales. La Luna observada por Galileo se ve ampliada, pero también lo son los movimientos corporales del astrónomo/a cuando tiene dificultades para mantener el telescopio enfocado. Así esta ampliación produce tanto una distancia aparente en la cual el observador y el objeto observado están "más cerca" de lo que parecía sin el telescopio, pero también una amplificación del tiempo en el sentido de un *movimiento aparente* más rápido. El resultado es que la mediación instrumental permite percibir lo que no era ni podía ser visto sin el instrumento, por lo tanto se produce una nueva visión mediada por el instrumento. Pero también podemos señalar de manera preliminar que la visión telescópica continúa siendo completamente una visión *analógica*. Galileo puede percibir la Luna directamente con sus ojos de modos distintos a través del telescopio y determinar fácilmente la "identidad" de la Luna en dos variaciones.

La visión mediada y ampliada apunta a la posibilidad de lo que denominó una *trayectoria tecnológica*, es decir, una línea de desarrollo que mejora progresivamente la capacidad del instrumento, en este caso, la ampliación. Galileo continuó desarrollando a lo largo de su vida el telescopio de Lippershey, que tenía sólo 3 aumentos, para llegar a 9 y, finalmente, a cerca de 30 aumentos. No obstante, esta mejora no fue suficiente para dar una explicación de lo que él mismo llamó las "protuberancias" de Saturno. Habría que esperar varias décadas hasta que Christian Huygens, utilizando un telescopio aun más potente, determinara que tales protuberancias eran anillos (Tufte, 1997: 24).

Aunque las tecnologías de lente transformaron radicalmente la astronomía a comienzos de la modernidad, continuaron siendo tecnologías *visuales analógicas*. Esta trayectoria de la óptica continuó durante casi 400 años y no se ha visto superada hasta el siglo xx. La primera revolución permitió obtener ampliaciones mayores y más nítidas, pero dentro

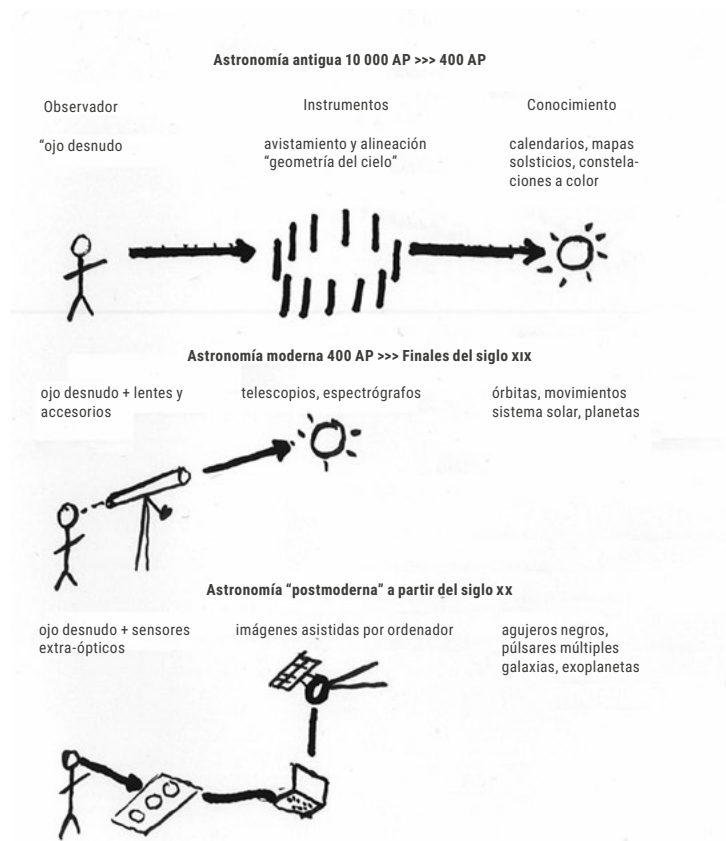


Figura 3.5. Etapas históricas de la astronomía.

de (y aproximándose a) los límites de la propia visión humana. Continuó existiendo un isomorfismo entre los límites tecnológicos y los límites corporales humanos, en concreto los límites visuales.

Hemos examinado algunos fragmentos de la larga historia de la astronomía y señalado que diferentes prácticas instrumentales marcan los

periodos de tal historia; podemos ahora esquematizarla de la siguiente manera (véase la figura 3.5.).

Se puede observar que el período más temprano implica instrumentos, pero las observaciones eran llevadas a cabo a simple vista y sin ayuda. Los instrumentos proporcionaron un estándar permanente a partir del que realizar "percepciones de medición". En el segundo período, que se corresponde aproximadamente con el de la ciencia moderna, se utilizan artefactos ópticos —telescopios— para transformar la visión a través de la ampliación, de modo que de repente se "expande" lo visible y con ello se da una expansión del "mundo". En el siguiente paso, nuevos instrumentos comienzan a ampliar la observación de modos inéditos, al superar tanto los límites ópticos como los de la luz visible.

### La segunda revolución

Vuelvo ahora a la época contemporánea para plantear la interesante pregunta de cómo surgió la nueva astronomía. La respuesta habitual apunta a los desarrollos tecnológicos que tuvieron lugar a mediados del siglo XX. La respuesta, de nuevo, implica nuevas tecnologías en pleno desarrollo, en esta ocasión *tecnologías de radio*. Al principio, si se escuchaba un programa de radio durante una tormenta eléctrica, aparecía un silbido, un ruido ahogaba la emisión: la *estática*. Agudos oyentes aprendieron que podían determinar la distancia aproximada de la tormenta por la magnitud de la estática, y también su dirección girando la antena. Más tarde, al dirigir las antenas a los cielos se descubrió que del propio espacio exterior provenía una variante más débil de la estática. Una vez más, citando *The New Astronomy*, «[E]l rápido crecimiento de la nueva astronomía se debe en parte al descubrimiento accidental en la década de 1930 de las ondas de radio procedentes de más allá de la Tierra» (Henbest y Marten, 1996: 6). En 1978 Robert Woodrow Wilson fue galardonado con



el premio Nobel por el descubrimiento de que el "ruido" de estas ondas provenientes del espacio era radiactividad natural del propio universo. Después de la década de 1930 las técnicas de radio, junto con las de radar, se desarrollaron hasta dar lugar a la radioastronomía, que permitía localizar fenómenos no perceptibles a través de radiofuentes localizables espacialmente. La radioastronomía, como un análogo de la audición, permitió a la astronomía acceder a los fenómenos que se encontraban más allá de los límites de la astronomía óptica. Teniendo en cuenta que la astronomía estaba tan ampliamente vinculada a la visión, una *radioastronomía* debió de parecer extraña. Pero ahora estaba claro que las emisiones celestes, de alguna manera, *excedían los límites de la visión humana*.

Deseo añadir de nuevo una coda multicultural a este desarrollo. En la Europa del siglo XIX ya se había producido un descubrimiento que, aunque todavía dentro de lo que podríamos llamar las frecuencias ópticas, constituía un reconocimiento de que las radiaciones luminosas exceden los límites estrictamente visibles. William Herschel, experimentando con prismas y los primeros espectrómetros, notó que se sentía calor más allá del rango del espectro visible en el extremo del rojo. Más tarde, esta radiación, que se podía sentir pero no ver, fue identificada como radiación *infrarroja* y pudo ser plasmada espectrométricamente hacia el final del siglo XIX (Hearnshaw, 1986). Sin embargo, sólo de finales del siglo XX a principios del XXI se han producido resultados detallados de imagen infrarroja.

En la Antigua China se había hecho un descubrimiento similar, esta vez en relación con los límites auditivos. Los eruditos chinos señalaron que había sonido más allá de lo audible, el cual podía experimentarse en las vibraciones de las campanas que continuaban después de que cesara lo que puede ser oído. Reconocieron que tales vibraciones pertenecían a un continuo que emanaba de la campana y se extendía más allá de la audición (Cheng-Yih, 1997: 10). Una vez más se muestra que la ciencia

(los descubrimientos científicos) no pertenece únicamente a la narración eurocéntrica dominante, pero mi tesis implica algo mucho más fuerte, a saber, se puede reconocer lo que constituye buena ciencia, y reconocerla como tal la hace más fuerte. En ambos casos, lo que se reconoció fue que de algún modo a lo largo de un continuo en el que nuestra experiencia sensorial está inserta, existen fenómenos que exceden la capacidad perceptiva de nuestro cuerpo.

El radiotelescopio generó la primera imagen astronómica que trascendía los límites ópticos. Más tarde fue posible la generación de otro tipo de imágenes del *espectro de radiación de microondas*. Llegamos ahora al siglo XX, donde encontramos la revolución de las tecnologías de la imagen propiamente dicha. En primer lugar, mostraremos algunas ilustraciones de este tipo concreto de tecnologías de la imagen: una serie de imágenes de diferentes partes del espectro de radiación.

Cada una de estas imágenes se produce por medio de un único y complejo conjunto de instrumentos sintonizados para captar determinadas *franjas* del espectro electromagnético (en lo sucesivo EMS). La primera es de tipo óptico, lo que significa que se trata de frecuencias luz visibles del EMS. Las otras imágenes, correspondientes a rayos X, ondas de radio, etc. (cada una de las cuales genera sólo imágenes de su propia franja del EMS), se encuentran más allá del rango de la percepción humana, esto es, *ninguna de estas emisiones puede ser percibida directamente*.

Antes del siglo XX tales instrumentos no tenían la capacidad para generar estas imágenes y, por tanto, no era posible el *nuevo conocimiento científico* resultante de su uso. Sin embargo, a partir de imágenes de este tipo, ahora podemos "ver" fenómenos tales como púlsares, planetas externos al sistema solar, pulsos de rayos gamma y un conjunto mucho más amplio de objetos que componen el universo. Debería resultar obvio a partir de ejemplos de este tipo que *la nueva producción de conocimiento sólo es posible de un modo tecnológicamente mediado*.

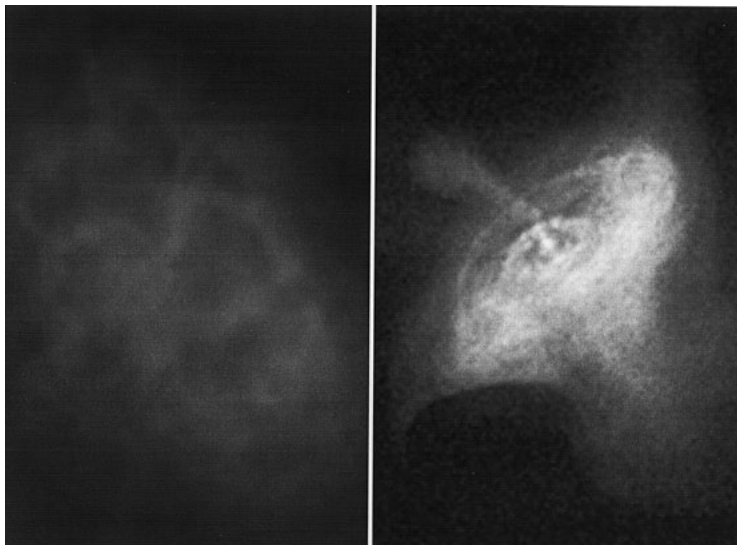


Figura 3.6. "Cortes" del espectro EMS.

No podemos olvidar cuánto ha cambiado nuestra concepción misma de los cielos en el desarrollo de esta revolución instrumental. Hace poco leí un libro interesante, *Miss Leavitt's Stars*, que versa sobre el descubrimiento de las "candelas estándar", estrellas muy brillantes que muestran cierta variabilidad periódica que puede ser medida, gracias a lo cual se pudo constatar paulatinamente que están situadas a distancias que previamente eran inmensurables. Me impresionó saber que hasta una fecha tan tardía como 1920, la visión estándar de la astronomía afirmaba que había una, y sólo una galaxia: la Vía Láctea. Según la concepción actual del universo, que estima su edad en 14 mil millones años, hay millones de galaxias, clasificadas y ordenadas según una multitud de formas —espiral, elíptica, lenticular, etc.— (Johnson, 2005). Además de un número mucho mayor de galaxias, existe también en el universo toda una serie

de nuevos fenómenos como púlsares, agujeros negros, fuentes de rayos X y una variedad de objetos científicos astronómicos (fenómenos) simplemente desconocidos antes del siglo xx.

Ahora bien, ¿qué ponen de manifiesto estos acontecimientos con respecto a mis variables de corporeización, tecnologías y las prácticas de la tecnociencia? En primer lugar, como se ha señalado, los instrumentos o tecnologías, son, evidentemente, esenciales y necesarios para la producción del conocimiento científico actual que surge de la "nueva astronomía". Si uno *invierte reflexivamente* la perspectiva puede volver a surgir la cuestión de la corporeización. Sostengo que no estamos en el reino de lo "posthumano", como algunos han proclamado; más bien, con las nuevas tecnologías de la imagen aparece un tipo diferente de relación ser humano-tecnología-conocimiento, una relación que yo denomino *hermenéutica corporeizada*. Sigue existiendo una referencia reflexiva a la corporeidad humana y a la percepción, pero se da de un modo diferente.

Volviendo a las ilustraciones de la imagen, la nueva imagen produce en cada caso un resultado *perceptible*, "*legible*". Los patrones de emisión, con intensidades y formas, son *traducidos por el instrumento* en imágenes perceptibles corporalmente, percibidas y "leídas" por el observador científico. Lo que denomino *traducción* es una transformación tecnológica de un fenómeno en una imagen legible. Éste es un análogo de un proceso hermenéutico, excepto que en este caso se trata de un proceso hermenéutico *material*, no limitado a fenómenos textuales o lingüísticos. En segundo lugar, en tanto que es perceptible —habitualmente de modo visual, el tipo de percepción privilegiado por la ciencia— también está disponible para las capacidades gestálticas de la visión humana, que puede "ver de un vistazo" lo que los patrones muestran. En este sentido, es una *hermenéutica fenomenológica*. Así que en lugar de abandonar la corporeización, las nuevas tecnologías de la imagen producen una nueva forma de acercar algo que es a la vez espacial y perceptivamente "lejano" para los observadores corporeizados.

Si bien en las nuevas tecnologías de la imagen se pueden encontrar muchas más analogías hermenéuticas, me limitaré a mencionar sólo una más. Los nuevos métodos de producción de imágenes ponen en juego toda una serie de tecnologías. Los rayos gamma y los rayos X son recogidos por diferentes sensores o dispositivos de recepción. Cada uno puede producir una "franja" del espectro de radiación. Estas "franjas", algo parecido a las variaciones fenomenológicas, pueden mostrar ciertos aspectos diferentes de un mismo fenómeno celeste. Por ejemplo, una franja de rayos X de la Nebulosa del Cangrejo muestra con espectaculares resultados la fuente púlsar que se halla en su centro, junto a los chorros de radiación emitidos desde el centro de rotación (ver figura anterior). Curiosamente, si se muestra una imagen compuesta de la nebulosa del Cangrejo (lo cual sólo es posible mediante tomografía computarizada, que combina las franjas en un resultado compuesto) la emisión de chorros de radiación se ve oscurecida.

La primera *capacidad postmoderna* introducida por la segunda revolución es la capacidad de captar imágenes de fenómenos que *no pueden ser experimentados por el cuerpo y no son perceptibles en absoluto*, orientándolas a las capacidades sensoriales del cuerpo. Pero tales fenómenos sólo pueden llegar a ser experimentados de un modo tecnológica e instrumentalmente *mediado*. Permítanme enunciarlo de un modo aun más fuerte: sin mediación instrumental no es posible en absoluto ninguna experiencia de este tipo de fenómenos —sin instrumentos, no hay ciencia—.

Llegados a este punto, sería posible considerar los nuevos instrumentos (rayos gamma, rayos X, ultravioleta, óptica, procesamiento de imágenes y las ondas de radio) como meras variantes del telescopio, mas no lo son. Son herramientas compuestas y complejas, y el procesamiento de las imágenes resultantes incorpora tecnologías digitales y de computación. De hecho, difieren tanto de las tecnologías ópticas de la modernidad temprana como éstas últimas de las observaciones a simple vista.

Recapitemos de modo preliminar lo que supone esta revolución de las tecnologías de la imagen: en primer lugar, los sensores que pueden detectar las emisiones más allá de los límites del espectro óptico hacen posible la captación de imágenes "extrasensoriales". En segundo lugar, cuando se los combina con el procesamiento digital por ordenador surgen nuevas capacidades de *construcción de imágenes*. Uno de tales procesos consiste en la *conversión de datos en imágenes y de imágenes en datos* lo cual es posible gracias a los procesos informáticos. Ilustraré esto con un ejemplo personal: hace algunos años recibí un archivo adjunto de mi hijo mayor, lo descargué e *imprimí 24 páginas de galimatías*; mi esposa, que tenía un equipo mejor que el mío, descargó el archivo adjunto como imagen, lo que mostró una foto digital de mi hijo, su esposa y mi nieto recién nacido.

En astronomía, cuando una sonda espacial toma una imagen de radar de Venus, los resultados de las imágenes primero se deben guardar y luego convertir en datos (un galimatías lineal) que son transmitidos a la estación en la Tierra donde son reconvertidos de nuevo a imagen. Pero hay algo más en la posible constructibilidad que simples conversiones de datos/imagen. También se puede *manipular* la imagen a través de lo que pueden llamarse *operaciones de mejora y de contraste*.

En realidad no me gusta el término "color falso", ya que implica de alguna manera un "color verdadero." Prefiero *color relativo*, en el sentido de que uno elige un color o combinación de colores *relativa a los objetivos requeridos*. El color relativo es relativo a nuestros intereses y propósitos y produce precisamente lo que estamos buscando de un modo mejor.<sup>3</sup>

Mi segundo ejemplo es una imagen de un cráter en Venus, obtenida mediante imágenes de radar. Pero aquí la mejora consiste en el aumento de la escala vertical, en este caso en un factor de nada menos que 22,5. Este aumento fue mostrado en la televisión en uno de esos típicos do-

3 No he podido lograr que la comunidad científica preste atención a esta objeción.

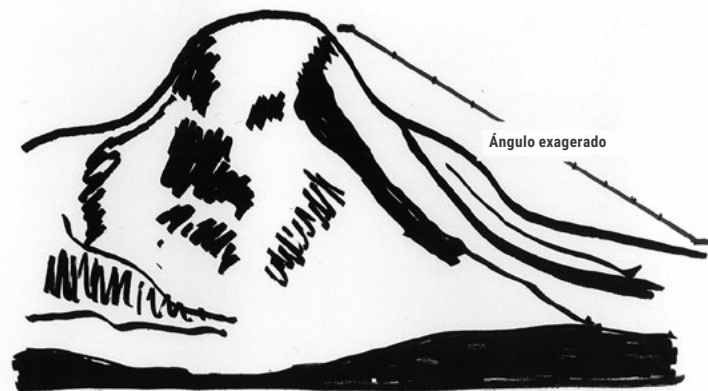


Figura 3.7. Exageración digital: volcán de Venus.

cumentales que exageran los resultados científicos. Algunos astrónomos objetaron que no se conocía ningún cráter en Venus que superara un grado de inclinación de más de un tres por ciento por lo que se sugirió que debería haber una "sociedad de Venus plana" para oponerse a tal exageración (Tufte, 1997: 24). Curiosamente, he visto esta imagen exagerada reimpresa muchas veces, incluso en el libro *The New Astronomy* citado anteriormente, aunque en este caso el pie de imagen no incluye ninguna nota indicando que la escala vertical está exagerada en un 22,5.

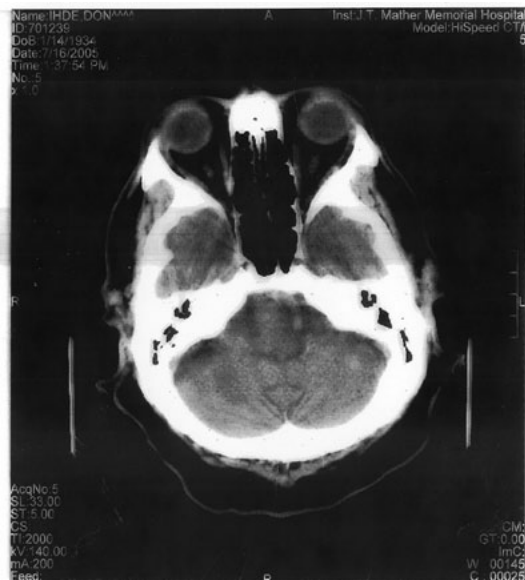
Hasta este punto mi narración ha sido a la vez muy restringida, considerando únicamente la astronomía, y limitada, teniendo en cuenta sólo un pequeño número de procesos. Sin embargo, el punto principal aquí es demostrar cómo las tecnologías de la imagen, en tanto que nuevos desarrollos en tecnociencia, muestran una revolución en la producción de conocimiento científico. Ahora quiero hacer sólo dos observaciones más.

En primer lugar, aunque he limitado mi exposición a la astronomía, es fácil extrapolar exactamente las mismas ideas a muchas otras ciencias.

Pondré sólo un ejemplo: las imágenes médicas. En este caso, la formación de imágenes extra-ópticas comenzó en realidad antes que en la astronomía. El descubrimiento de los rayos X (1895) permitió la obtención de imágenes del interior de los cuerpos hacia el final del siglo XIX. Éstos se aplican de forma inmediata a los procesos médicos, de suerte que las primeras radiografías fueron capaces de localizar, por ejemplo, balas alojadas en cuerpos humanos para su extracción (Keyles, 1998). A finales del siglo XX, los mismos procesos de obtención de imágenes por secciones para su posterior composición empleados por la astronomía se habían convertido también en un estándar en los procesos médicos. Los rayos X de alta tecnología como los escáneres TC (tomografía computarizada) se complementaron a finales del siglo XX con imágenes de resonancia magnética (IRM y ahora fIRM), y éstos, a su vez, con la tomografía por emisión de positrones (TEP). Y al igual que en la astronomía, pueden ser y son generadas "imágenes por secciones" y "composición de imágenes". Pero mientras que en la astronomía las "secciones" son a menudo lo más importante, en la medicina las composiciones lo son más. Por ejemplo, una composición de imágenes obtenidas por RM, TC y TEP puede mostrar un tumor cerebral virtual en tres dimensiones, lo que supone una gran ayuda para el cirujano.

Muestro esto simplemente para indicar que la actual revolución de las tecnologías de la imagen ha impregnado un gran número de ciencias y opera de acuerdo a los mismos principios, los cuales funcionan a un nivel cualitativamente diferente respecto al nivel previo de exploración óptica y fotografía convencional.

Por último, retomo ahora mi narración centrándome en las características que señalé en relación a las nuevas tecnologías de la imagen. Realizaré un análisis tanto hacia delante como retrospectivo de estas historias para mostrar el modo y las razones por las que llego a las conclusiones a las que llego. Para esto, vuelvo al gráfico de mi "historia" de la



**Figura 3.8.** Cerebro de Don Ihde: escáner TC.

astronomía (véase la figura anterior). Si leemos este cuadro hacia adelante parece que hay largos períodos de lo que Thomas Kuhn habría llamado "ciencia normal", en el sentido de que hubo una acumulación cada vez mayor de conocimientos astronómicos acompañados de una evolución de las tecnologías. En relación a la corporeización, práctica y variables tecnológicas, se puede observar que la astronomía antigua se limitaba a una visión o práctica perceptiva que estaba limitada a la observación "a ojo desnudo". Por supuesto, el antiguo astrónomo tenía que tener muy buena vista, estar rigurosamente entrenado, así como dotado de paciencia para observar repetidamente el cielo. Probablemente desde el mismo comienzo de toda investigación sistemática de los cielos se utilizaron instrumentos o tecnologías simples en las prácticas. Además de las tec-

nologías de registro (calendarios de hueso), probablemente se emplearon otros dispositivos para marcar la salida y la puesta de las estrellas (fijar los solsticios). De este modo, podemos afirmar que la corporeización y la instrumentación se remontan a la prehistoria. Estas prácticas persistieron incluso entrado el siglo XIX. Caroline Herschel, hermana de William Herschel, fue una de las observadoras de cometas más talentosas del siglo pasado. Utilizando un simple marco para delinear la parte del cielo que se proponía quería observar y empleando su aguda percepción y entrenada práctica visual fue capaz de identificar cometas (de apariencia borrosa y movimiento relativamente rápido) como objetos contra un fondo reconocible (Kuhn, 1962: 111). Y, si bien a lo largo de esta historia se generaron múltiples calendarios precisos, conocimiento de distintos tipos de cuerpos celestes, solsticios, etc. —todo ello conocimiento científico válido en mi opinión—, también fue una historia muy larga que de hecho se ha prolongado durante al menos decenas de miles de años.

A partir del siglo XVII de la mano de la astronomía moderna se produjo una revolución tecnocientífica vinculada a la invención de las lentes ópticas. Aquí las variables cambian. Se produce un cambio cualitativo consistente en que la visión humana se convierte en la suma del ojo y los instrumentos ópticos, lo cual transforma el espacio-tiempo fenomenológico de observación a través de aumentos y otros efectos ópticos. Lo que antes era invisible a ojo desnudo ahora se hace visible a través de la mediación de las lentes. Pero sigue habiendo un isomorfismo entre esta visión y la del globo ocular, en la medida en que lo que muestra es lo que uno vería si estuviera literalmente colocado en el espacio a la distancia aparente que el enfoque de la lente permite. Sigue siendo estrictamente analógico, ya que es lo que se vería si el espectador estuviese, literalmente, en la posición que las lentes fenomenológicamente le permiten. Galileo podía hacer variar su percepción de la Luna usando el telescopio y observándola a simple vista y reconocer fácilmente que se trataba de

la “misma” Luna. Una vez que se asentó la confianza en los telescopios, aun cuando esa variación ya no era posible, el “realismo instrumental” de la visión mediada a través de la lente se mantuvo estable. Un filósofo de la ciencia contemporáneo, Bas Van Fraassen, todavía sostiene que ésta es la única clase de “realismo” que puede defenderse (Vans Fraassen, 1980). Pero si esto fuera así, entonces una gran parte de la ciencia simplemente no sería posible. Este período también fue relativamente largo, aproximadamente de cuatro siglos, aunque es mucho más corto en comparación con los milenios del periodo precedente; y, al igual que el período antiguo, trajo consigo un alto grado de perfeccionamiento y sofisticación de las prácticas, pero siempre dentro del mismo nivel cualitativo de la práctica.

La segunda revolución está también tecnológicamente inserta en lo que me atrevería a llamar un periodo de astronomía “postmoderna” que lleva a una nueva transformación a nivel cualitativo. Se trata de la apertura —a través de nuevas tecnologías— de la investigación y detección de la emisión de radiación procedente de los cielos cuya fuente son fenómenos no directamente perceptibles, situados por encima y por debajo de nuestra apertura perceptiva al mundo. La astronomía postmoderna ya no es analógica, excepto a través de traducciones construidas tecnológicamente. Pero sostengo que sigue siendo “realista” si por tal se entiende que un dispositivo sensor sólo funciona si realmente detecta alguna emisión, aunque al mismo tiempo sea tanto una construcción y un proceso de intervención deliberado y diseñado. Hace manifiestos fenómenos antes desconocidos, pero lo hace a través de lo que he denominado un *proceso hermenéutico*, es decir, mediante la traducción de lo detectado en imágenes que los observadores corporeizados pueden ver y leer. La corporeidad de los observadores es, pues, un invariante en la ciencia. Este período de la astronomía aún no tiene más de medio siglo de antigüedad.

Ahora permítanme invertir la narración. En lugar de mirar hacia adelante desde la antigüedad hasta el presente, ¿qué tal si miramos desde el presente a la antigüedad? Mirando hacia atrás, de forma retrospectiva, lo que deduzco de esta historia es que lo que he descrito como “revoluciones” son precisamente revoluciones vinculadas a las tecnologías e instrumentos. En astronomía, éstos pueden ser considerados formas de *corporeización* instrumental. La percepción humana se transforma con cada nuevo desarrollo tecnológico, así es situada y emplazada de manera diferente, permaneciendo sin embargo implícita en cada contexto tecnológico. Si nos fijamos sólo en las revoluciones científicas modernas y postmodernas, resulta claro que ambas son imposibles sin el contexto tecnológico —ahora proponemos una tesis más fuerte acerca de lo que pudo haber sido producido por las tecnologías asociadas a la ciencia en sus historias concretas—. En definitiva, ésta es la razón por la que denominó *tecnociencia* al fenómeno que incluye el modo postmoderno de hacer descubrimientos.

Esta tesis viene acompañada de sugerentes implicaciones. En primer lugar, como la mayoría de los estudios de la ciencia o de la tecnociencia han demostrado, los viejos argumentos propios de las filosofías tradicionales de la ciencia deben ser reformulados o abandonados. Una cosa está clara: la idea de que la ciencia progresa por medio de la teoría pura, que sólo más tarde se puede verificar, es algo que debe ser severamente cuestionado y profundamente modificado, si no abandonado. La mayoría de los estudios de la ciencia y de la tecnociencia contemporánea ya han dado este paso.

En segundo lugar, es importante que nuestras perspectivas se apoyen en gran medida en las “historias”, prestando especial atención a las prácticas no sólo de aquellos que tradicionalmente han encajado en la narración eurocéntrica dominante, sino también a las de aquellos que pertenecen a diversas culturas y tradiciones.

En tercer lugar, tenemos que desarrollar cierta sensibilidad y conciencia del profundo enraizamiento de la tecnociencia en la materialidad y dar cuenta de un modo mucho más explícito de los instrumentos y tecnologías que dan forma a nuestro mundo de la vida y a nuestras ciencias.

Por último, cada una de las revoluciones que he descrito producen inesperados y espectaculares resultados. No hay ninguna razón que impida predecir la probable invención y descubrimiento de muchas más maneras nuevas de "ver" y descubrir de las que teníamos previamente. La riqueza del mundo está lejos de ser conocida, incluso en la postmodernidad.

### Retorno a la postfenomenología

He llevado a cabo un ejercicio de postfenomenología que ha sido "empírico" en el sentido de atender tanto a la historia como a los análisis de las tecnologías actuales. Pero también ha sido fenomenológico en las prácticas, el papel de la realización y la aplicación de variaciones. Varias consecuencias se derivan de este análisis:

- ▲ La corporeización claramente ha demostrado tener diferentes papeles y formas en la historia de la ciencia. Estas diferencias, como se ha mostrado, se correlacionan con las diferentes tecnologías empleadas.
- ▲ Distintas eras tecnológicas producen diferentes ciencias posibles. No podría haber "revoluciones" sin tecnologías "revolucionarias".
- ▲ Cada vez se hace más evidente que, así como la percepción (fenomenológicamente) es activa y no pasiva, las tecnologías postmodernas utilizadas por la ciencia son también activas en el sentido de que dejan de ser pasivas para volverse progresivamente más constructivas.
- ▲ En esta etapa y nivel de desarrollo, también se puede ver que la ciencia *necesariamente* debe estar tecnológicamente corporeizada para producir su conocimiento.

Para terminar, me gustaría señalar que todo lo expuesto se ha desarrollado a partir del proyecto de investigación en el que desde hace una década he venido estudiando las tecnologías de la imagen con especial atención a la instrumentación científica. Un programa más detallado puede encontrarse en mi libro *Expanding Hermeneutics: Visualism in Science* (1998).



## ¿Pueden hablar las cosas? *Hermenéutica material*



### Hermenéutica visual

---

**T**radicionalmente la *hermenéutica* ha estado asociada a fenómenos lingüísticos, especialmente a textos de varios tipos, siendo concebida como un conjunto de *principios interpretativos*. De hecho, en el siglo XIX tuvo lugar una expansión de la noción de hermenéutica hasta tal punto que este modo de interpretación crítica fue asociado a las humanidades y las ciencias sociales. Los dos pensadores que más contribuyeron a establecer la hermenéutica como el método de las ciencias sociales y humanas fueron Friedrich Schleiermacher y Wilhelm Dilthey. En definitiva, ambos sostenían que *la comprensión y la interpretación* eran los únicos métodos para entender los fenómenos psicológicos y sociales humanos. En el caso de Dilthey, esta noción “logocéntrica” de la *comprensión* se concebía como esencialmente distinta de los métodos que habían resultado exitosos en las ciencias de la naturaleza. Dilthey argumentaba que las ciencias proceden por *explicación* más que por comprensión, donde la explicación se entendía en la línea del método hipotético-deductivo. Esta “división” separaba el modo, los métodos y los resultados de las ciencias humanas ahora opuestas a las naturales. La “división diltheyana” es presupuesta a menudo por gran parte de la filosofía, incluso en la época contemporánea.

Tres filósofos “hermenéuticos”, relacionados de diversas maneras con la fenomenología, han expandido más amplia y profundamente el sentido de

la hermenéutica en el siglo xx: Martin Heidegger, Hans-Georg Gadamer y Paul Ricoeur. En sus obras la hermenéutica se convierte en una herramienta de la *ontología* misma. Sin embargo, sostengo que en cada uno de ellos se continúa privilegiando de modo implícito lo lingüístico. Se trata de lo que algunos han llamado el *giro lingüístico continental*. Estoy de acuerdo con que esta preferencia por la lingüisticidad, sea bajo la forma del discurso, la escritura, la inscripción o en la comprensión dentro de un contexto lingüístico, es la característica principal de las humanidades y las ciencias sociales y humanas. Mi tesis es que la persistencia de la “división” y del énfasis de las ciencias humanas en la lingüisticidad es, en el contexto actual, un completo error. En este capítulo esbozo lo que denomino *hermenéutica material*, que debe pertenecer tanto a las ciencias naturales como a las humanas. Tal y como he defendido, las ciencias naturales son también profundamente hermenéuticas y, a su vez, las técnicas hermenéuticas específicas desarrolladas por las ciencias naturales tienen profundas implicaciones para las ciencias sociales y humanas.

Esta afirmación radical refleja las tesis que propuse anteriormente en *Expanding Hermeneutics: Visualism in Science* (1998). En aquel libro señalé, como han hecho muchos otros, que las ciencias naturales son altamente *visualistas*. Sostengo que mientras que esto es fácil de establecer históricamente, se trata de un rasgo de la moderna *cultura de la ciencia*. Lo cual implica que, dado que las culturas varían, *podría haber sido de otro modo*. El capítulo anterior supuso una confirmación de esta práctica visualista. Ya sea dentro del rango analógico de la experiencia humana o mediante la transformación y traducción en imágenes visibles, las tecnologías de la imagen constituían principalmente “visualizaciones”, el cual es precisamente el término más empleado actualmente en la mayoría de las ciencias para referirse a la producción de imágenes. El procedimiento habitual consiste en extraer una visualización del proceso de producción

de imágenes, incluso si el fenómeno original es, por ejemplo, auditivo, tal y como ocurre cuando el discurso oral se representa visualmente en un oscilógrafo. Mi esposa utiliza este tipo de dispositivo en sus clases de inglés como lengua extranjera para trabajar la pronunciación. El sónar, que originalmente era un instrumento acústico, ha dado lugar a pantallas de representación visual; los ecocardiogramas se representan a su vez visualmente como oscilaciones gráficas (aunque también pueden incluir una muestra acústica). Es como si la ciencia exigiera que el sistema perceptivo entero fuese reducido y transformado a la forma visual.

En ocasiones se condena dicho visualismo por “reduccionista”, aduciendo un “prejuicio” en favor de la vista como sentido privilegiado. No obstante, una década de investigaciones me han llevado gradualmente a darme cuenta de que las prácticas de representación visual han producido una *hermenéutica visual* muy sofisticada. Esta hermenéutica conserva la labor interpretativa y crítica que toda hermenéutica requiere, pero se trata de una interpretación más *perceptiva* que lingüística. En definitiva, las ciencias de la naturaleza investigan principalmente fenómenos ajenos al discurso, la escritura y el lenguaje.

Volvamos ahora a las técnicas de imagen astronómicas, adoptando esta vez un ángulo diferente de análisis de estas prácticas. Comenzaré con algunas variables geométricas en apariencia sencillas: formas, tamaños, distancias y movimientos. Rápidamente puede constatar que la cosmología está limitada, al menos al principio, a los *fenómenos visibles* o, como ya se ha mencionado, a las emisiones de luz visible. A pesar de esta limitación, ya en la Antigüedad se alcanzaron resultados bastante impresionantes:

- ▼ Eratóstenes estimó la circunferencia de la Tierra aproximándose a las mediciones modernas.
- ▼ Se determinó la forma de la Luna, la Tierra y los planetas y, aunque se realizaron intentos de medición de las distancias entre la Tierra,

la Luna y el Sol, las distancias obtenidas eran tan vastas que muchos astrónomos dudaron de la verosimilitud de tales resultados.

- ▼ Los pensadores de la Antigüedad llegaron a la conclusión de que la Luna está compuesta de roca y algunos incluso conjeturaron un sistema solar heliocéntrico. Todo esto se obtuvo mediante observaciones a simple vista combinadas con la aplicación de geometría básica e instrumentos sencillos.

Con la introducción de instrumentos ópticos en los inicios de la modernidad se comenzó a adquirir mayor conciencia de las dimensiones del universo:

- ▼ Usando el telescopio Galileo descubrió que la Vía Láctea, lejos de ser una “sopa” brillante, está compuesta de una miríada de estrellas. El descubrimiento de los satélites de Júpiter demostró que la Tierra no es el único planeta que posee satélites, de modo que el giro copernicano hacia el heliocentrismo se hizo irreversible. El telescopio también permitió a Galileo observar que los planetas cambian de tamaño, al contrario que el resto de astros, que sólo varían en intensidad, de lo cual dedujo correctamente que ello había de deberse a que están mucho más lejos.
- ▼ Si bien Giordano Bruno fue quemado en la hoguera por su defensa de la infinitud del universo, en los inicios de la modernidad el universo ya se había expandido enormemente.
- ▼ Hasta las mediciones de Hubble en los años veinte, incluso en las postrimerías de la modernidad y aunque se supiese que el universo tenía millones de años, se pensaba que consistía de una única galaxia, si bien ahora a años luz de la Tierra.

Mientras ha estado limitada al espectro de la luz visible, podría decirse que la astronomía era “pasiva” en el sentido de que todo conocimiento

posible había de ser extraído a partir de emisiones detectables procedentes de cuerpos remotos. Simplemente no era posible la observación a corta distancia ni, por supuesto, tampoco la manipulación. Aun así en la modernidad tardía se abrió camino a la investigación de modos ingeniosos e insospechados:

- ▼ Una vez más el ingenio proviene de nuevos instrumentos, en este caso de la invención de la *espectroscopia* en el siglo XIX. Newton ya había utilizado en el siglo XVII un prisma para generar el espectro de colores, o espectro del “arcoíris”, y un siglo y medio más tarde se desarrollaría el espectroscopio a partir del mismo. Mediante la experimentación con diferentes fuentes de luz (el Sol, velas, lámparas de gas, etc.) y diversas aperturas (hendiduras, enrejados, etc.) los científicos del siglo XIX obtuvieron espectros cada vez más precisos.
- ▼ Su aplicación a la astronomía dio lugar a la clasificación de la luz procedente de las estrellas, descubriéndose que cada estrella produce un espectro diferente, especialmente las de diferentes colores (rojo, amarillo, azul y blanco, según los aborígenes australianos).
- ▼ Finalmente, experimentos químicos mostraron relaciones invariantes entre espectros y sustancias químicas. Cuando se espolvorean sales sobre una llama dispuesta para iluminar un espectroscopio, el sodio proyecta un conjunto característico de líneas en la franja amarilla del espectro. Se comprobó que este patrón es idéntico a una parte igualmente característica del espectro del Sol. Así es como los espectros han podido ser usados como “huellas” químicas de la composición de las estrellas.

La invención de instrumentos, aunque estuviera limitada al espectro de la luz, proporcionó cada vez más conocimiento sobre los fenómenos celestes. Haré a continuación dos observaciones fenomenológicas. En primer lugar, debido precisamente a que sus objetos son tan remotos e

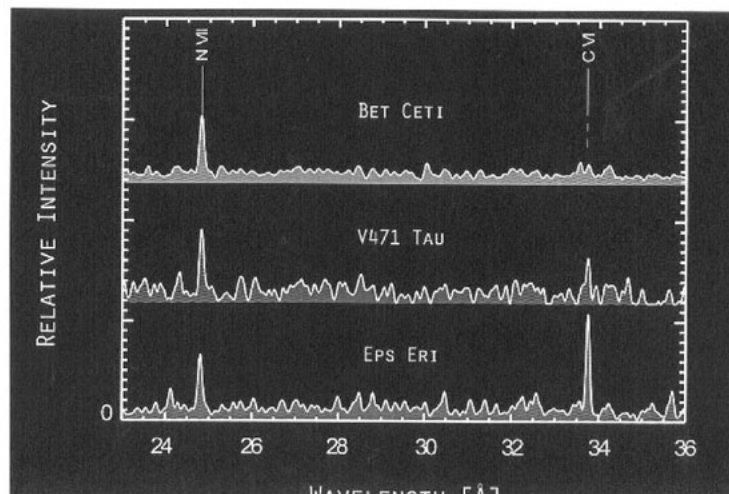


Figura 4.1. Espectros de estrellas.

inalcanzables, la astronomía se constituye en un saber científico que encaja en el modelo de una ciencia empírica “contemplativa” que no puede alterar sus objetos mediante observaciones, lo cual se corresponde con la noción antigua de “objetividad”. Pero, en segundo lugar, sus observaciones —las *percepciones* de la ciencia, por así decirlo— *no son pasivas*, sino que más bien funcionan *de modo muy similar a las variaciones fenomenológicas*. En este caso, sin embargo, estas observaciones están incorporadas en el uso de instrumentos, se trata pues de *variaciones fenomenológicas instrumentales*. Las observaciones a simple vista son de tipo óptico, pero no sólo analógicas como las de los telescopios ópticos, que producen *imágenes isomórficas*, sino también *imágenes no-isomórficas*, como las de los espectros mencionados. Tales imágenes han de ser “leídas”, “descodificadas” para detectar qué huella química está presente. Aquí se nos muestra la hermenéutica implícita que se halla en la base de la práctica científica,

la cual es, además, una hermenéutica fenomenológica. Si no se puede manipular el objeto, se puede manipular el instrumento.

No todos los tipos de ciencia están tan limitados como la astronomía a objetos tan sumamente alejados que no se pueden “tocar” o manipular. La tradición de la filosofía de la ciencia clásica conservaba la noción de práctica observacional contemplativa, algo que empezaría a cambiar en el siglo xx. Las nuevas sociologías de la ciencia, el “programa fuerte”, pero más incluso la *teoría del actor-red* que se concentra en la vida y las prácticas de laboratorio, comenzaron a “seguir a los científicos a todas partes” para documentar sus prácticas. Bruno Latour y Steve Woolgar publicaron *Laboratory Life* en 1979, el mismo año en que apareció mi libro *Technics and Praxis*. Al documentar la ciencia práctica, corporeizada en laboratorios e instrumentos, se llega a entender que la ciencia a finales de la modernidad era manipulativa e *intervencionista*. Ian Hacking, quien procede de la filosofía analítica de la ciencia, también ha reconocido esto en su obra *Representar e intervenir* aparecida en 1983.

Antes de adentrarme en la hermenéutica material, quisiera hacer algunas observaciones finales sobre la astronomía:

- ▼ Por razones prácticas e instrumentales, a comienzos de la modernidad la astronomía se veía limitada al sistema solar, que era equiparado con el universo. El paso del sistema ptolemaico al copernicano supuso una “revolución” que impresionó en tal medida a los filósofos que Kant interpretó su propia filosofía en términos de “giro copernicano”, y más tarde Thomas Kuhn lo usó como modelo en su obra *La estructura de las revoluciones científicas*.
- ▼ El siglo xx ha conocido una ampliación de la concepción del universo hasta llegar a la actual estimación de 14 mil millones de años de edad y una composición de millones de galaxias con sus agujeros negros, pulsares, enanas marrones y así sucesivamente de modo indefinido.



- ▼ En la actualidad se está repitiendo un patrón propio de los inicios de la ciencia moderna en la medida en que por primera vez se introducen tecnologías *intervencionistas* en las exploraciones. Tales instrumentos de intervención están limitados al sistema solar: la nave Cassini que estudia Saturno, los robots que exploran la superficie de Marte e incluso el aterrizaje y lanzamiento de una bola metálica sobre un asteroide dan muestra de que la astronomía está convirtiéndose en una ciencia intervencionista. Naturalmente, aún estamos extraordinariamente lejos de alcanzar incluso la estrella más cercana, situada a 4,5 millones de años luz —piénsese en la paciencia que requeriría enviar una sonda a la velocidad de la luz y esperar 4,5 millones de años a que llegase y otros 4,5 millones de años para recibir su respuesta—.

### Hermenéutica material

Los ámbitos de objetos que investigan las ciencias naturales no contienen dimensiones “lingüísticas”: no hay textos, ni discurso, ni expresiones proposicionales o retóricas. Ya sea en la forma pasiva y limitada de la astronomía o en la altamente intervencionista de los aceleradores de partículas, observar equivale a poner en acción las preguntas a través de medios materiales e instrumentales. La materialidad permea en un doble sentido las ciencias naturales, tanto en la forma de lo que es investigado, como en los medios instrumentales usados en la investigación.

A modo de contraste, considérense los fenómenos que investigan normalmente las humanidades y las ciencias humanas:

- ▼ Para estudiar la Antigüedad buscamos textos, inscripciones y otras formas de *lenguaje escrito*, cuya presencia precisamente constituye el criterio para diferenciar la historia de la prehistoria.

- ▼ También se intenta escuchar lo que los participantes tengan que decir. En el mundo contemporáneo los medios de comunicación nos transmiten lo que los observadores pueden contar, o escuchamos discursos o los leemos en los periódicos o en internet.

En filosofía se analizan argumentos; en literatura se estudian formas retóricas o metáforas.

Estas disciplinas cubren todo el espectro de los fenómenos lingüísticos, elaborando sus narraciones y reconstrucciones basándose en la lingüística.

Existen algunas disciplinas limítrofes que han de recurrir a investigaciones más materiales, como, por ejemplo, la arqueología, la antropología física, así como las nuevas disciplinas sociobiológicas. Ejemplos extraídos de estas disciplinas me servirán para indagar qué implicaciones puede tener la hermenéutica material para las humanidades y las ciencias humanas. Pero antes propondré un experimento fenomenológico muy simple: *¿Cómo podemos escuchar o prestar voz a lo que es mudo?* He aquí una elocuente metáfora de lo que me propongo examinar.

Desde hace mucho tiempo albergo un interés por los fenómenos acústicos/auditivos que me llevó a publicar un libro titulado *Listening and Voice: A Phenomenology of Sound* (1977), el cual ha sido reeditado en 2007 con material adicional sobre tecnologías acústicas. Para elaborar la metáfora recuperaré hallazgos expuestos en esta obra:

- ▼ En nuestro mundo sensitivo gran parte de lo que *vemos* se muestra sólo de modo visual, pero permanece mudo a nuestros oídos. Por ejemplo, un escritorio no emite sonidos, pero se puede hacer que “hable” dándole golpecitos. Sin embargo, aun cuando puedo “oír” al escritorio cuando lo golpeo, no oigo el escritorio aisladamente, sino *en combinación* con el sonido producido por el material usado para hacer

que suene. En definitiva, oigo un *dueto*, es decir, el sonido simultáneo del nudillo y el escritorio.

- ▼ Para proceder de modo científico, habría de examinar algunas variaciones como, por ejemplo, dar los golpecitos con un bolígrafo y luego con un borrador de pizarra. En estas variaciones aprendería cada vez más cosas sobre el escritorio a través de su "canto", como que es sólido, que suena a su materialidad o que suena diferente a la pared.
- ▼ Si continuó explorando, y golpeo y hago sonar otros objetos, descubriré que algunos son huecos y otros sólidos. Esto es, que los sonidos producen *interioridades*, que, estableciendo una analogía con lo visual, es lo que queda oculto a la vista. Tales fenómenos cobraron especial importancia para la medicina. Los instrumentos de auscultación como el estetoscopio pudieron ser utilizados para detectar todo tipo de fenómenos corporales: soplos cardíacos, obstrucciones respiratorias, congestión pulmonar, etc.

Aunque estoy empleando de modo metafórico estos acontecimientos fenomenológicos e instrumentalmente fenomenológicos para sugerir que es posible prestar voz a lo que es mudo, lo hago introduciendo una hermenéutica material que, si bien ya es puesta en práctica en gran parte de las ciencias, podría transformar nuestros modos de proceder en humanidades y ciencias humanas. Comenzaré pues con un ejemplo ciertamente impresionante: el descubrimiento y análisis de la momia congelada Otzi.

### Otzi, o el 'hombre de hielo'

El 19 de septiembre de 1991 dos escaladores encontraron un cadáver que sobresalía del glaciar en la frontera entre Austria e Italia. Aunque el hielo sólo dejaba ver la parte superior, era evidente que se trataba de

los restos de alguien que vivió hace mucho tiempo, probablemente hace siglos. Se realizaron varios torpes intentos para extraerlo del hielo. Las primeras conjeturas apuntaban a que podría tratarse de un esquiador o un excursionista de algunos siglos de antigüedad. Sin embargo, pronto aparecieron una extrañas marcas de tatuajes en la parte inferior del cuerpo y se encontraron varios objetos junto al cadáver (un hacha, arco y flechas, un sombrero de piel de oso, utensilios para hacer fuego, un botiquín y otros artefactos).

¿De quién era este cadáver? ¿Y qué edad tenía? (aquí divido mi breve relato entre las primeras respuestas y una aproximación a la historia que habría dependido de la arqueología-antropología anterior al siglo xx). Los periódicos comenzaron a especular sobre el cadáver atribuyéndole hasta cinco siglos de antigüedad, pero el primer "experto" que analizó el cadáver, los artefactos y el lugar del hallazgo fue un especialista en la prehistoria, Konrad Spindler, quien pronto elaboró una historia: "Otzi", nombre por el que el cadáver llegó a ser conocido, probablemente había estado vagando por las montañas, se perdió en una tormenta de nieve temprana a mediados de otoño congelándose y muriendo en el lugar. No todos los artefactos fueron descubiertos a la vez, pero los que Spindler examinó, incluyendo el arco y la flecha, el hacha, y el resto de artefactos mencionados, le llevaron a situar a Otzi, a lo sumo, en la Edad del Bronce, lo que posiblemente desplazaba su edad hasta el 3000 AP. Su hacha, sin embargo, no era de bronce, sino de cobre, y su diseño era similar a las herramientas representadas en los menhires del norte de Italia que datan de hace miles de años, lo que revelaba una incongruencia con dicha estimación.

Una razón por la que elegí el ejemplo de Otzi es que no existe ningún fenómeno lingüístico asociado a este hallazgo, no hay inscripciones, ningún texto, ni registros de la época. Con el fin de resaltar mis afirmaciones acerca de una hermenéutica material, utilizando instrumentación

científica para producir conocimiento, he comenzado con una hipótesis respecto a los conocimientos que el análisis arqueológico clásico podría haber revelado sobre Otzi. Compararé ahora esto con los análisis posteriores que hicieron uso de los instrumentos disponibles desde 1991 hasta el presente, es decir, el análisis postmoderno análogo al de las tecnologías de la imagen expuesto anteriormente:

- ▼ En primer lugar, utilizando la prueba del carbono 14, que es la datación más precisa de los fenómenos dentro de la escala de tiempo y que todo el mundo conoce hoy en día, se determinó que Otzi databa nada menos que del 5300 AP.
- ▼ Esta fecha, mucho anterior a aquella en la que situaban a Otzi, incluyendo a Spindler, resuelve la anomalía del hacha. El uso del cobre, abundante en los Alpes italianos, precede al descubrimiento del bronce. La Edad de Bronce en Italia generalmente se sitúa, como máximo, en el 3800 AP, mientras que el hacha de Otzi es un milenio y medio más antigua (5300 AP). No es sorprendente que su diseño fuera el mismo que el de las cabezas de hacha de aspecto similar reproducidas en los menhires posteriores, ya que el diseño tecnológico a menudo persistía durante milenios en la antigüedad.
- ▼ Es interesante tener en cuenta el equipo de arco y flecha, las herramientas para hacer fuego y el botiquín (que incluía setas), ya que éstas revelan prácticas que conoció y empleó Otzi.
- ▼ Una vez que los micro-procesos de las tecnologías científicas entran en juego, comienza la "verdadera diversión". Una tomografía computarizada reveló que Otzi tenía una punta de flecha debajo de su omóplato. La especulación relativa a la punta de flecha experimentó dos fases. En la primera se llegó a la conclusión de que pudo haber muerto a causa de la herida, pero como los proyectiles en ocasiones pueden permanecer en el lugar de la herida sin causar la muerte, al-

gunos argumentaron que podía deberse a una vieja herida. Sólo más tarde, de nuevo con el análisis instrumental más fino, fue posible constatar que una arteria principal había sido seccionada, por lo que ésta era la causa probable de la muerte.

- ▼ La paleopatología, empleando ADN, espectrometría de masas y otras micro-técnicas, condujo a aclarar el relato de Spindler. Las áreas estomacales, intestinales y abdominales de Otzi contenían polen del árbol de carpe lupulino que florece sólo al final de la primavera, por lo que ésta fue época en la que Otzi necesariamente tuvo que morir. También había comido cabra montesa, ciervo rojo y un pan de *triticum monococcum*, uno de los primeros granos autóctonos de Europa. Estos descubrimientos fueron resultado de análisis de ADN, espectroscopia de masa aplicada al pelo y las investigaciones con microscopia electrónica.
- ▼ Otzi tenía también restos de musgo en sus intestinos. Los isótopos presentes en los restos los identifican como musgos que crecen sólo en una zona cercana a la montaña; el análisis de una uña demostró que había estado gravemente enfermo tres veces durante el año previo (evidenciadas en estrías en las uñas), y los isótopos analizados de nuevo por medio de espectroscopia de masas de su esmalte dental sugirieron que había vivido en dos áreas diferentes en dos momentos distintos.
- ▼ La ropa de Otzi incluía zapatos cosidos, varias capas de ropa para protección contra el frío y herramientas para hacer fuego, así como utensilios para el cuidado de la salud.

A partir del conocimiento obtenido hasta ahora, puede construirse una narración que muestra a Otzi viviendo en dos zonas a no más de 80 kilómetros del lugar de su muerte, subsistiendo a base de una dieta mixta de carne, pan y verduras, pero también sufriendo problemas de salud, incluyendo artritis (que se muestra a partir del análisis de los huesos) y probablemente empleando la medicina tradicional (los tatuajes) como

esperanza de cura. Esto genera una historia de su vida mucho más detallada de lo que cabría esperar.

Tomo esto como un ejemplo de una hermenéutica material en la que se les presta voz a "las cosas": el polen, cereales, metales y el esmalte de los dientes han "hablado" a pesar de estar situados en un contexto que en



Figura 4.2. Hacha de mano achalense.

sí mismo carece de fenómenos lingüísticos propios. Esta es también una aplicación de prácticas de las ciencias naturales a un objeto de la historia humana y las ciencias humanas. El ejemplo muestra que se puede construir una narrativa bastante rica, relevante para las ciencias humanas a pesar de la ausencia de fenómenos lingüísticos.

Soy muy consciente de que una historia material sin dimensiones lingüísticas también puede tener lagunas y problemas. Por ejemplo, una vez que nos remontamos más en la prehistoria, hasta la cultura material resulta ser irregular. Hay una larga historia de las herramientas de la Edad de Piedra, como las "hachas de mano" achelenses.

Pero, sin duda, como supuso Lewis Mumford, los seres humanos de esta época deben haber tenido también tecnologías *blandas* que no so-

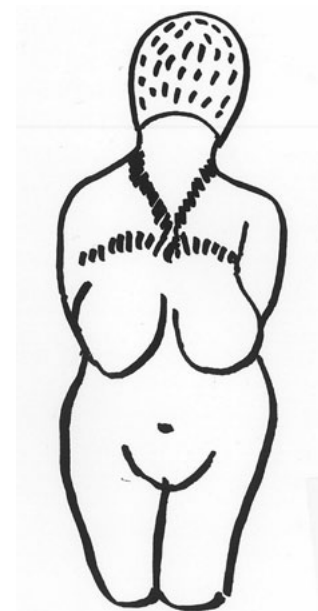


Figura 4.3. Una venus con elementos textiles.

brevivieron, tales como cestas, redes y similares. Una prueba de ello es una venus de aproximadamente 25 000 AP:

Su tocado está tejido o es de punto y podemos encontrar más ejemplos de otras figuras femeninas de piedra con sus correspondientes artículos de características similares. De este modo los tejidos se remontan por lo menos hasta tal punto en la prehistoria (curiosamente, la primera persona en tener en cuenta esta característica del diseño como un patrón de tejido fue una arqueóloga con experiencia en diseño de moda, quien

ha difundido sus hallazgos hace apenas unos años. ¡Ningún arqueólogo varón parecía haberse dado cuenta de esto!).

Si nos desplazamos a otros periodos históricos, es posible establecer un paralelismo entre las pruebas textuales y lingüísticas y las pruebas materiales señaladas. En un trabajo anterior esboqué dos variantes de una hermenéutica material que incluyen tanto ejemplos lingüísticos como dimensiones materiales (Ihde, 2004). En uno de ellos relativo a las invasiones vikingas de Inglaterra, los relatos escritos retratan a los vikingos como ladrones, saqueadores y pirómanos, mientras que el relato material, que examina monedas, prácticas funerarias y cambios en el propio idioma inglés, demuestra que los vikingos eran también comerciantes, portadores de un sistema legal preparlamentario y colonos que fueron asimilados rápidamente en la cultura sajona. La hermenéutica material revela que los relatos escritos son parciales y en algunos casos muestra fenómenos que contradicen los relatos escritos. No voy a desarrollar ese ejemplo aquí, sino que analizaré brevemente el papel de la materialidad, de las tecnologías, que en formas a menudo olvidadas transforma las humanidades y las ciencias sociales mismas.

### Mediaciones materiales

En los estudios anteriores sobre las prácticas de las ciencias naturales, he sostenido que y mostrado cómo los cambios instrumentales suponen cambios en las ciencias que utilizan este tipo de tecnologías. Las nuevas tecnologías hacen posible la nueva ciencia. Pero, ¿se da también este fenómeno en las humanidades y en las ciencias sociales? Mi respuesta es "sí", pero para mostrar que de hecho se da, debemos atender a la interrelación fenomenológica entre los usuarios de la tecnología y los resultados productivos de las prácticas de las ciencias humanas. En los ejemplos de esta sección tengo que volver a un cierto

grado de especulación, ya que pocos estudios han explorado los fenómenos que analizo.

Mi primer ejemplo se refiere a la interpretación musical. Claramente, existen una gran variedad de estilos en el canto vocal: un aria de ópera puede ser bastante larga e intrincada; los himnos religiosos pueden tener versos variables y algunas tradiciones orales abren con una demostración de la tesitura del cantante antes de dar comienzo a la canción en sí, cuya interpretación muestra a continuación tal tesitura vocalmente. En 1877, Thomas Edison inventó el primer "fonograma", más adelante llamado "fonógrafo." Su uso previsto inicialmente era grabar mensajes telefónicos, pero a finales de siglo se comenzó a utilizar para reproducir actuaciones musicales (Ihde, 2007). La reproducción era mecánica, con un diafragma que recoge las vibraciones sonoras y las traduce a patrones de muescas en un tubo cilíndrico cubierto con papel de aluminio. Pero el tubo adolecía de una severa limitación, pues únicamente podía grabar dos o tres minutos de actuación. En 1908 otras compañías fueron capaces de grabar hasta cuatro minutos.

Los cantantes que desearan ser grabados y luego escuchados por el público tenían por tanto que producir *canciones* de un tiempo limitado que venía determinado por uno de estos medios. ¡Así comenzó la tradición de la canción de dos a cuatro minutos! Aquí no sólo tenemos a un cantante adoptándose a una tecnología, sino también estableciendo una tradición. Incluso hoy muchas de las canciones que reproducimos con el iPod mantienen esta tradición del límite de tiempo. Es interesante observar además que algunas de las primeras grabaciones fueron dirigidas a los consumidores procedentes de las élites culturales y eran arias de ópera, pero no fueron muy populares ya que la mayoría de las arias superaban las limitaciones de tiempo de la tecnología y por lo tanto debían editarse (Ihde, 2007).

Mi segundo ejemplo procede de los inicios de la "filosofía natural" moderna y se relaciona con la *correspondencia*. Durante los siglos XVII y



xviii tuvo lugar el apogeo del intercambio de cartas entre filósofos. En esta época de la "Ilustración" se dio una frecuente correspondencia entre los principales pensadores. Los biógrafos han encontrado en la correspondencia conservada todo tipo de claves interpretativas e intercambio de ideas que ayudaron a establecer las humanidades y las ciencias sociales como disciplinas logocéntricas. Pensemos en la vasta correspondencia acumulada por Descartes, la polémica Leibniz-Newton, y en una de mis figuras favoritas del siglo xviii, Hamann, quien se escribía cartas literalmente con la práctica totalidad de las principales personalidades de la época y cuya correspondencia inspiró a Søren Kierkegaard. Aunque no tengo ninguna estadística sobre esto, mi sospecha es que la mayoría de las cartas eran de varias páginas, pero que la mayoría no alcanzaba la longitud de un artículo.

Pasemos a la era electrónica: ¿dónde están las cartas? Apuesto a que la carta escrita a mano como medio de comunicación entre los intelectuales ha desaparecido casi totalmente. En la actualidad ha sido reemplazado por la comunicación electrónica tal como el correo electrónico. Personalmente no siento nostalgia y tengo que admitir que este es el medio que yo mismo utilizo con más frecuencia. Pero al igual que ocurría con el fonógrafo, se da un cambio en el tamaño de página. Rara vez recibo un correo electrónico de más de dos páginas, como mucho, la mayoría son de una página o incluso más cortos. Este es un medio rápido que se presta a la velocidad y la brevedad. Pero, ¿han notado el modo en que esto es compensado? El *archivo adjunto*. Un adjunto es por lo general una comunicación de extensión similar a la de un artículo, un borrador de un artículo o una conferencia, claramente más largo que una carta, pero más corto que un libro (en las ciencias se trata de la prepublicación). Sostengo que esta es la versión contemporánea de las antiguas cartas de la "Ilustración".

Mi tesis aquí es simple: la interacción humano-tecnología es aquella que permite diferentes trayectorias de uso y diferentes posibilidades que

son claramente *no-neutras*, pero que se ven libres de algo así como un determinismo. El cambio en las tecnologías produce a su vez cambios en qué tipo de ideas se comunican y en el modo de darse dicha comunicación, incluidas las de los filósofos. En este caso también es un efecto de lo que yo llamo hermenéutica material.

### Prestando voz a lo inaudible

Ahora vuelvo a mi metáfora acústica en relación a "prestar voz a las cosas", pero lo hago retornando a los efectos producidos por las versiones acústicas de las mismas tecnologías constructivas contemporáneas que he utilizado para ilustrar las tecnologías de la imagen que la ciencia utiliza. Mis ejemplos aquí también deben mostrar algo de la reivindicación que hice anteriormente: *aunque la ciencia es culturalmente visualista, podrían darse otras variantes culturales* y mis ejemplos acústicos apuntarán precisamente a esta posibilidad.

Mi primer ejemplo es divertido. El año pasado di una conferencia en una exposición de arte y ciencia en la Universidad Estatal de Ohio, y la forma de arte "científica" principal era la holografía. Mi propia conferencia incluyó análisis de algunos de los usos de las nuevas tecnologías acústicas que emplean técnicas electrónicas y computacionales. Reproduje una serie de clips de sonido y, como sucede a menudo, entre el público había una persona dedicada precisamente a utilizar las tecnologías acústicas con fines artísticos. Daniel Jolliffe me regaló uno de sus últimos CD que cuando se reproduce suena muy parecido a una composición minimalista. El sonido se grababa desde un piano digital sin que fuera producido por ningún intérprete humano. Tampoco había sido compuesto, aunque el sonido tenía reminiscencias de Philip Glass o Steve Reich. Las notas eran mera repeticiones dentro de un pequeño rango de notas pero que de algún modo resultaba encantador.

Lo que el CD no muestra, sin embargo, es cómo se produce esta música. El título de la pieza es *Ground Station* y la música no es humana. El piano es un piano electrónico digital que está conectado a un ordenador, a su vez conectado a un GPS (satélite de posicionamiento global), el cual está conectado a una antena en el tejado. Veamos entonces cómo se produce la música:

- ▼ Unidades de GPS localizan y "leen" las señales de los satélites geoespaciales, es decir, los satélites que permanecen en el mismo lugar en relación con la tierra y sus movimientos. Pero en realidad no son totalmente estables, ¡sino que *se tambalean*!
- ▼ Esta oscilación es recogida y corregida por el GPS, y las correcciones se introducen en la computadora, que a su vez, utilizando un algoritmo, las introduce en el piano en tiempo real convirtiendo estas señales de ondulación en "música".

En este punto, podemos darnos cuenta de algo muy interesante, curioso y profundo: la capacidad de la computadora para convertir la imagen en datos o la información en imagen *no tiene necesariamente que ser visual, sino que también puede ser acústica*. Y si los oyentes saben cómo es producido el sonido, pueden incluso aprender a detectar de qué tipo de tambaleo se trata (repetidas notas son el mismo ángulo de oscilación y así sucesivamente).

Mi segundo ejemplo es mucho más complejo. El físico holandés Felix Hess se ha convertido en un brillante "artista de *performance*" científico cuyas obras principales son a menudo acústicas o parcialmente acústicas. Pero antes de reproducir un ejemplo, considero que no carece de utilidad presentar primero las ideas y experiencias que lo hacen posible. Como hemos señalado, la convertibilidad de datos en imagen contemporánea puede proceder de cualquier señal captada por la gama de instrumen-

tos que discutí anteriormente, incluso cuando proceden de rangos situados más allá de la percepción humana. Todos estos fenómenos son, científicamente hablando, *fenómenos ondulatorios* —las ondas de radio son largas, los rayos gamma son cortos—. Ahora bien, con un poco de ingenio en el diseño de instrumentos se podría convertir prácticamente cualquier tipo de dato en fenómenos acústicos.

Consideremos ahora una historia de la guerra fría que ilustrará una de estas posibilidades: tradicionalmente para realizar "escuchas" se coloca un dispositivo electrónico en el interior de una habitación para interceptar las comunicaciones —cualquier aficionado a las películas de espías ha visto este tipo de procedimientos—. Pero, ¿qué pasa si es demasiado tarde para introducir un micrófono en la habitación y se quiere saber lo que se dice en el interior? Si la habitación tiene ventanas, especialmente de las grandes de un único cristal, utilizando el equipo adecuado, que incluiría un láser conectado a dispositivos computacionales, se puede considerar el cristal de la ventana como un sustituto del "diafragma del altavoz" que recoge débilmente las ondas o vibraciones producidas por los interlocutores en el interior. Nuestro láser finamente sintonizado recoge estas vibraciones, las convierte en datos y luego las reproduce como muestras acústicas.

Pero volvamos ahora a Felix Hess y sus prácticas artísticas mucho más benignas. Algunas de sus instalaciones presentan similitudes con mi ejemplo de espionaje en tanto que dirige sensores hacia un conjunto de ventanas de apartamentos. Dado que no le interesan las voces individuales, seleccionó los ritmos acústicos del colectivo de habitantes. También transformó estos patrones comprimiéndolos en el tiempo. Es decir, los registros de todo un día se comprimen en unos minutos —como en la fotografía a intervalos—. Así, por la mañana hay mucha actividad en los apartamentos, luego se da un tiempo de silencio cuando la mayoría de la gente está en el trabajo, seguido de otro tiempo muy activo cuando los

habitantes regresan a casa, todo lo cual compone una especie de canción de ritmo vital por así decirlo (Hess, 2003).

Tal vez el fenómeno acústico más inusual fue algo que Hess descubrió accidentalmente: se dio cuenta de que en algunas de sus grabaciones había un extraño patrón de onda de sonido muy bajo que iba y venía, y cuyo origen no podía reconocer como procedente de ninguna de las fuentes seleccionadas. Le llevó algo de tiempo darse cuenta de que ese patrón estaba claramente asociado a los patrones climáticos. Aparecían cuando las lecturas del barómetro eran bajas y desaparecían cuando éstas subían. Luego, con la ayuda de los meteorólogos, descubrió que lo que estaba oyendo no eran sino los ecos de tormentas gigantes en la costa de Islandia que estaban siendo captadas por su equipo altamente sensible nada menos que desde Holanda. El proceso de compresión del tiempo también *hace accesible al rango perceptivo del oído humano el infrasonido*, es decir, el sonido que es demasiado bajo para que lo podamos escuchar. Las canciones de las ballenas que ahora nos resultan familiares suenan en su mayor parte en un rango de frecuencia demasiado bajo para nosotros. Estas canciones se deben *traducir* a frecuencias más altas para que podamos escucharlas y éste es el modo en que se han producido las grabaciones que todos conocemos hoy en día. Al igual que ocurría con las tecnologías que superan el espectro visual, las tecnologías acústicas precisan del empleo de técnicas acústicas constructivas para poder hacer audibles los infrasonidos o los ultrasonidos. Y, una vez más, aparece el papel implícito de la corporeización descubierto por medio de la reflexión. Lo que tenemos aquí es precisamente el paralelo auditivo-acústico de las tecnologías constructivas de la imagen utilizadas generalmente en astronomía y otras ciencias. En este caso, el infrasonido, demasiado bajo para poder ser escuchado, es tecnológicamente transformado, *traducido* a un rango que podemos escuchar.

- ▼ Una vez más, aparece la función implícita de la corporeización. Para que la ciencia o el arte sean experimentados deben tener en cuenta la corporeidad humana.
- ▼ Si el fenómeno está más allá de nuestra capacidad, entonces sólo siendo tecnológicamente transformado puede entrar en nuestro rango perceptivo.
- ▼ Tal y como estos dos ejemplos acústicos muestran, el fenómeno puede ser mediado por la capacidad computacional para convertir una imagen (o sonido) en datos y volver a producir una imagen (o sonido) transformada. Dada la propensión cultural de la práctica científica hacia lo visual, ya se ha producido una gran cantidad de imágenes visuales, pero hay muy poca producción auditiva.
- ▼ Como demostró mi ejemplo sobre Hess, en realidad exhibiendo un gran paralelismo con los primeros efectos de radio, se hizo un ver-

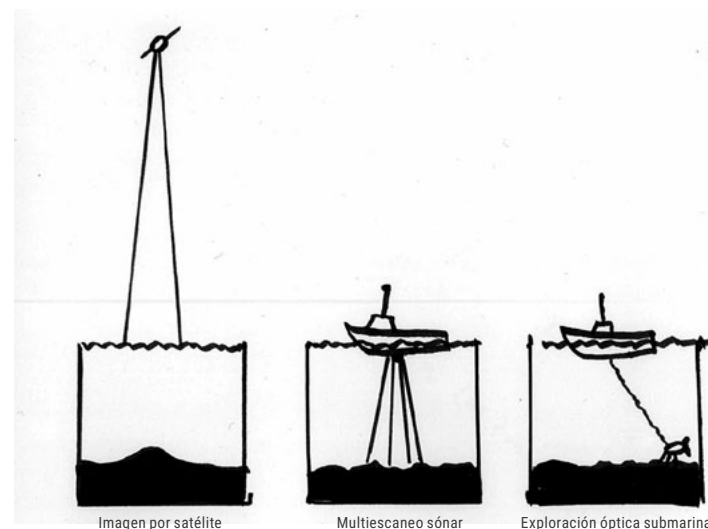


Figura 4.4. Mapa del fondo oceánico.

dadero descubrimiento científico en relación con los sonidos de las tormentas de Islandia.

No quiero sugerir que la ciencia es totalmente “sorda”, ya que hay una gran cantidad de investigación acústica que ha sido y continúa siendo llevada a cabo. La investigación en infrasonidos se emplea de hecho a menudo en el contexto marino. Tal aplicación no ha estado libre de polémica, ya que hay pruebas de que el envío de transmisiones de baja frecuencia de gran intensidad es probablemente nocivo para los mamíferos marinos (ballenas, focas, morsas, etc.). Pero como cabía esperar, la mayoría de investigaciones en tecnologías de sónar devuelven realmente *imágenes visuales*.

Mi último ejemplo procede de la cartografía oceánica.

Para concluir, éste es un excelente ejemplo de variaciones fenomenológicas instrumentales puestas en práctica:

- ▼ Los patrones de ondas de superficie son representados visualmente y promediados por ordenador para generar un “mapa” a gran escala de los fondos oceánicos. La gravedad es tal que los montes submarinos (montañas bajo el mar) en realidad producen protuberancias en la superficie del océano que se pueden detectar a través de imágenes por satélite y procesos tomográficos de promediado.
- ▼ Para obtener resultados más precisos, la tecnología de sónar multiescáner utiliza ondas de sonido de baja frecuencia para una mejor resolución.
- ▼ Para obtener la mejor resolución, se recurre a escáneres ópticos remolcados de forma remota.

El resultado final es un *mapa visual* en tres dimensiones del fondo oceánico. Para producirlo se utilizan instrumentos que generan varia-

ciones fenomenológicas instrumentales, que al final producen una *gestalt* visual, o patrón, que los seres humanos pueden reconocer instantáneamente. La actividad interpretativa crítica que denomino hermenéutica material debe estar presente a lo largo de este proceso.

Por último, puede parecer un poco extraño que empezase haciendo algunas observaciones acerca de cómo el uso de los instrumentos de las



Figura 4.5. Cartografía por diversos medios.

ciencias naturales bien podría servir para cambiar la forma en que practicamos las humanidades y las ciencias humanas. En particular, unido a las disciplinas históricas, cabría esperar, por lo menos, que enriquezcan los resultados narrativos, pero en otros casos es probable que sean necesarias narrativas muy diferentes.

Sin embargo, al final volví a un ejemplo relativo al uso de la ciencia en la cartografía oceánica. Lo que mantiene todo esto unido, sin embargo,

es exactamente la materialidad del proceso hermenéutico que he venido proponiendo. Si una hermenéutica tal no es del todo *lo mismo* para la ciencia natural tradicional y para las ciencias humanas, entonces debería ser vista como continua más que como disyuntiva. Para el mundo contemporáneo, lo que no había sido visible ahora puede llegar a ser visible, y lo que era algo inaudible ahora puede empezar a ser escuchado. Las cosas también tienen voz o se les puede llegar a prestar voz.



---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---



### CAPÍTULO 1

- ACHTERHUIS, H. (2001) *American Philosophy of Technology: The Empirical Turn*. Bloomington, Indiana University Press. [No hay traducción al castellano; traducción propia].
- DEWEY, J. (1977) *The Philosophy of John Dewey* [pp. 61–62]. Nueva York, Putnam. [Traducción propia].
- DEWEY, J. (2000) “La evolución del pragmatismo americano” en *La miseria de la epistemología*. Madrid, Biblioteca Nueva.
- RORTY, R. (1996) *Consecuencias del pragmatismo*. Madrid, Tecnos.

### CAPÍTULO 2

- BACON, F. (1984) *Novum Organum*. Barcelona, Orbis.
- HEIDEGGER, M. (1994) *Conferencias y artículos*. Barcelona, Ediciones del Serbal.
- HEIDEGGER, M. (2003) *Ser y tiempo*. Barcelona, Trotta.
- HUSSERL, E. (1991) *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*. Barcelona, Crítica.
- HUSSERL, E. (2000) “El origen de la geometría” en *Estudios de filosofía*, vol. 4. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- IHDE, D. (1979) *Technics and Praxis: A Philosophy of Technology*. Dordrecht, Reidel.

- MERLEAU-PONTY, M. (1993) *Fenomenología de la percepción*. Barcelona, Ed. Planeta Agostini.
- MITCHAM, C. (2006) "From Phenomenology to Pragmatism" en SELINGER, E. (ed.), *Postphenomenology: A Critical Companion to Ihde*. Albany, State University of New York Press. [No hay traducción al castellano; traducción propia].
- TERESI, D. (2002) *Lost Discoveries*. Nueva York, Simon and Schuster.

### CAPÍTULO 3

- AVENI, A. (1997) *Stairways to the Stars: Skywatching in Three Great Ancient Cultures*. New York, Wiley.
- BOORSTIN, D. (1983) *The Discoverers*. Nueva York, Vintage Books.
- CHENG-YIH, C. (1997) "Acoustics in Chinese Culture" en *Encyclopedia of the History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*. Dordrecht, Kluwer.
- CREASE, R. (2003) *The Prism and the Pendulum: Science's Ten Most Beautiful Experiments*. Nueva York, Random House.
- HEARNshaw, J. B. (1986) *The Analysis of Starlight*. Cambridge, Cambridge University Press.
- HENBEST, N. Y M. MARTEN (1996) *The New Astronomy*. Cambridge, Cambridge University Press [traducción propia].
- IHDE, D. (1979) *Technics and Praxis: A Philosophy of Technology*. Dordrecht, Reidel.
- IHDE, D. (1990) *Technology and the Lifeworld*. Bloomington, Indiana University Press.
- JOHNSON, G. (2005) *Miss Leavitt's Stars: The Untold Story of the Woman Who Discovered How to Measure the Universe*. New York, Norton.
- KEYLES, B. A. (1998) *Naked to the Bone*. Reading [Massachusetts], Addison-Wesley.

- KUHN, T. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, University of Chicago Press.
- LINDBERG, D. C. (1992) *The Beginnings of Western Science*. Chicago, University of Chicago Press.
- TUFTE, E. R. (1997) *Visual Explanations*. Cheshire, Graphics Press.
- VAN FRAASEN, S. B. (1980) *The Scientific Image*. Oxford, Clarendon Press.
- WHITEHEAD, A. (1949) *La ciencia y el mundo moderno*. Buenos Aires, Losada.

### CAPÍTULO 4

- HESS, F. (2003) *Light as Air*. Heidelberg, Keher Verlag.
- IHDE, D. (2004) "More Material Hermeneutics" en *Yearbook of The Institute for Advanced Study on Science, Technology and Society* [pp. 341-50]. Graz, Profil Verlag.
- IHDE, D. (2007) "Technologies-Musics-Embodiments" en *Janus Head*. Vol. 10, n.º 1, pp. 7-24.



---

## LISTA DE FIGURAS

---



### Capítulo 1

---

|                                                                                                                                |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Figura 1.1. Figura Multiestable A.<br>Fuente: <i>Experimental Phenomenology</i><br>(State University of New York Press, 1986). | pág. xx |
| Figura 1.2. Figura Multiestable B.<br>Fuente: <i>Experimental Phenomenology</i><br>(State University of New York Press, 1986). | pág. xx |
| Figura 1.3. Figura Multiestable C.<br>Fuente: <i>Experimental Phenomenology</i><br>(State University of New York Press, 1986). | pág. xx |
| Figura 1.4. Arco largo inglés.<br>Fuente: Ilustración de Max Liboiron.                                                         | pág. xx |
| Figura 1.5. Arquero mongol a caballo.<br>Fuente: Ilustración de Max Liboiron.                                                  | pág. xx |
| Figura 1.6. Arco chino.<br>Fuente: Ilustración de Max Liboiron.                                                                | pág. xx |

Capítulo 2

|                                                                                                         |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Figura 2.1. Sistema egipcio de tensado de cuerdas.<br>Fuente: Ilustración de Max Liboiron.              | pág. xx |
| Figura 2.2. Sistema de numeración egipcio inspirado en cuerdas.<br>Fuente: Ilustración de Max Liboiron. | pág. xx |

Capítulo 3

|                                                                                                                                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Figura 3.1. La medición de la Tierra de Eratóstenes.<br>Fuente: Ilustración de Don Ihde.                                          | pág. xx |
| Figura 3.2. Astrolabio árabe.<br>Fuente: Ilustración de Don Ihde.                                                                 | pág. xx |
| Figura 3.3. Espectro electromagnético.<br>Fuente: Ilustración de Don Ihde.                                                        | pág. xx |
| Figura 3.4. Galileo con y sin telescopio.<br>Fuente: Ilustración de Don Ihde.                                                     | pág. xx |
| Figura 3.5. Etapas históricas de la astronomía.<br>Fuente: Ilustración de Don Ihde.                                               | pág. xx |
| Figura 3.6. “Cortes” del espectro electromagnético: rayos X/luz visible/infrarrojos/ondas de radio.<br>Fuente: Imagen de la NASA. | pág. xx |

|                                                                                       |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Figura 3.7. Exageración digital: volcán de Venus.<br>Fuente: Ilustración de Don Ihde. | pág. xx |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|

|                                                                                                                                          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Figura 3.8. Cerebro de Don Ihde: escáner de tomografía computarizada.<br>Fuente: Copia del escáner realizado en el Hospital St. Charles. | pág. xx |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

Capítulo 4

|                                                                                                                                                       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Figura 4.1. Espectros de estrellas.<br>Fuente: Imagen de la Sociedad de Física Americana, 1928.                                                       | pág. xx |
| Figura 4.2. Hacha de mano achelense.<br>Fuente: Colección privada de Don Ihde.                                                                        | pág. xx |
| Figura 4.3. Una venus con elementos textiles.<br>Fuente: Ilustración de Don Ihde inspirada en la imagen extraída de la página web <i>Arthistory</i> . | pág. xx |
| Figura 4.4. Mapa del fondo oceánico.<br>Fuente: Imagen de NOAA.                                                                                       | pág. xx |
| Figura 4.5. Cartografía por diversos medios.<br>Fuente: Dibujo de Don Ihde.                                                                           | pág. xx |



## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

---

### 1. LIBROS

— *On Non-Foundational Phenomenology* (1986). Publicationer från institutionen för pedagogik, Fenomenologiska notiser 3. Göteborg.

Esta monografía recoge un conjunto de conferencias pronunciadas en la Universidad de Göteborg (Suecia) en 1984. Las conferencias constituyen una respuesta al pragmatismo, especialmente al neopragmatismo de Richard Rorty, en las que desarrollo una perspectiva antiesencialista y no fundacionalista de la fenomenología.

— *Postphenomenology: Essays in the Postmodern Context* (1993). Evanston [Illinois], Northwestern University Press.

En esta obra que trata temas planteados por los pensadores posmodernos utilizo por primera vez el término *postfenomenología* para titular un libro.

— *Expanding Hermeneutics: Visualism in Science* (1998). Evanston [Illinois], Northwestern University Press.

Este libro tiene por objeto reinterpretar la filosofía de la ciencia en términos hermenéuticos y esboza un programa de investigación relacionado con las tecnologías de la imagen en ciencia.

— *Bodies in Technology* (2002). Minneapolis, University of Minnesota Press.

Propone un diálogo entre la filosofía de la ciencia, la filosofía de la tecnología y los estudios sobre la ciencia prestando especial atención al papel de la corporeidad.

— *Chasing Technoscience: Matrix of Materiality* (2003). Bloomington, Indiana University Press [editado con Evan Selinger].

Ofrece un estudio sobre pensadores dedicados a analizar la tecnociencia que enfatizan el papel de la materialidad en las prácticas tecnocientíficas.

— *Human Studies. Postphenomenology Research Issue*. Vol. 31, n.º 1. (2008). Ed. Don Ihde, Springer Publishers.

## 2. ARTÍCULOS RELEVANTES POR CAPÍTULOS, PUBLICADOS DESDE 2000 EN ADELANTE

### Capítulo 1

- “Postphenomenology—Again?” en *Working Paper N.º 3*, Center for STS Studies (2003). Aarhus University, Dinamarca. Pp. 3–25.
- “Postphenomenology and the Lifeworld” en *Phenomenology and Ecology, Twentythird Annual Symposium of the Simon Silverman Phenomenology Center* (2006). Duquesne University. Pp. 39–52.

### Capítulo 2

- “Technology and the ‘Other’ Continental Philosophy” en *Continental Philosophy Review*. Vol. 33, n.º 1. Enero de 2000. Pp. 59–74.
- “Has the Philosophy of Technology Arrived?: A State-of-the-Art Review” en *Philosophy of Science*. Vol. 71, n.º 1. Enero de 2004. Pp. 117–131.
- “Philosophy of Technology” en KEMP, P. (ed.), *World and Worthood* (2004). Dordrecht, Springer. Pp. 91–107.

### Capítulo 3

- “Visualism in Science” en SORACI S. Y K. MURATA-SORACI (ed.), *Visual Information Processing* (2002). Westbrook, Praeger. Pp. 249–260.
- “Simulation and Embodiment” en BAMMÉ, A.; GETZMYER, G. Y B. WIESER (ed.), *Yearbook of the Institute of Advanced Study on Science, Technology and Society* (2004). Graz, Profil Verlag. Pp. 231–244.
- “Models, Models Everywhere” en JOHANNES L.; KUPPERS, G. Y T. SHIN (ed), *Simulation: Pragmatic Construction of Reality* (2006). Dordrecht, Springer. Pp. 79–88.

- “Art Precedes Science: Or Did the Camera Obscura Invent Modern Science?” en *Mediated Vision* (ed. Petran Kockelkoren). Art EZ Press, 2007. Pp. 25–37.
- “Hermeneutics and the New Vision” en FLECKENSTEIN, K.; HUM, S. Y L. CALENDRILO (ed.), *Ways of Seeing, Ways of Speaking* (2007). Chicago [Illinois], Parlor Press. Pp. 33–51.

### Capítulo 4

- “More Material Hermeneutics” en BAMMÉ, A.; GETZMYER, G. Y B. WIESER (ed.), *Yearbook of the Institute of Advanced Study on Science, Technology and Society* (2005). Graz, Profil Verlag. Pp. 341–350.



## ÍNDICE ONOMÁSTICO Y DE MATERIAS

---

- Acelerador de partículas,  
Achterhuis, Hans,  
Adorno, Theodor,  
Al Hazen,  
*American Philosophy of Technology: The Empirical Turn* (Achterhuis),  
Análisis de casos concretos, n.º pág.; tecnologías acústicas, n.º pág., tecnologías de imagen astronómicas, n.º pág.; tiro con arco, n.º pág.  
antiesencialismo, en pragmatismo,  
arcos de artillería,  
arco largo inglés,  
Arendt, Hannah,  
artefactos, n.º pág., *Ver también* herramientas  
astronomía, historia de,  
Bacon, Francis,  
Ballard, Edward,  
Barrett, William,  
bastón de ciego, ejemplo de,  
Borgmann, Albert,  
Bruno, Giordano,  
calendarios,  
*camera obscura*,  
canto,  
cartografía oceanográfica,  
China, tecnologías antiguas, n.º pag.; experiencia contemporánea de, n.º pág.; pragmatismo en, n.º pág.; romanticismo en, n.º pág.  
Ciencia, demarcación, pág; sesgos de género en, pág; lectura internalista de, pág; como multicultural, pág; como práctica social, pág; como tecnológicamente incorporada, pág; libre de valores, pág; universalista,  
ciencia a gran escala,  
ciencias humanas,  
ciencia normal,  
ciencias sociales,  
Círculo de Viena,  
conciencia,  
constructivismo social,

contexto de uso,  
Corporeidad, ver también corporeización  
corporeización, astronomía y, nº pág.;  
fenomenología y, nº pág.; geometría y,  
nº pág.; óptica y, nº pág.; postfenomenología,  
nº pág.; tecnologías de audio y, nº pág.;  
teoría variacional, nº pág.; tiro con arco,  
nº pág. Ver también corporeidad

*Crisis de las ciencias europeas, la* (Husserl),  
cuerpo, *Ver también* corporeización.  
Cultura científica,  
Darwin, Charles,  
Deconstrucción,  
Demócrito,  
Descartes, René,  
Dessauer, Friedrich,  
Dewey, John, nº pág.; Husserl y, nº de pág.;  
psicología de, nº pág.; visita a China,  
*Die Frage nach der Technik* (Heidegger),  
*Die geistige Situation der Zeit* (Jaspers),  
Dilthey, Wilhelm,  
“División diltheyana”,  
Dreyfus, Hubert,  
Duhem, Pierre,  
ecocardiogramas,  
Edison, Thomas,  
egipcios, antiguos,  
Ellul, Jacques,  
entropía,

epistemología, modernidad temprana,  
Eratóstenes,  
Escuela de Frankfurt,  
Escuela de Gotinga,  
espectro electromagnético,  
espectroscopia,  
estetoscopio,  
estudios de ciencia y tecnología,  
eurocentrismo,  
existencialismo,  
*Expanding Hermeneutics: Visualism in Science* (Ihde),  
experiencia, como tecnológicamente  
mediada, nº pág.; en Dewey, nº pág.;  
en Husserl, nº pág.; papel en el análisis,  
nº pág.; relaciones de corporeización  
y, nº pág.;  
experimentación, en Dewey, nº pág.;  
en la ciencia moderna, nº pág.;  
explicación,  
Fausto,  
Feenberg, Andrew,  
Feminismo,  
fenomenología clásica, pág.; posfenomenología  
y, pág.; ver también Husserl, Edmund;  
Heidegger, Martin; Merleau-Ponty, Maurice.  
Feyerabend, Paul  
filosofía analítica de la ciencia, *Ver también* positivismo,  
filosofía de la ciencia, analítica, pág.;  
temprana, pág.; fenomenología, y, pág.;  
aproximación sociológica a, pág.; *ver*

*también* giro empírico.  
Filosofía de la tecnología, clásica, pág.;  
Heidegger y, pág.; Husserl y, pág.; Merleau-Ponty  
y, contemporánea, pág.; *ver también* giro empírico.  
Fonógrafo,  
Fraasen, Bas Van,  
Frankenstein,  
Gadamer, Hans-Georg,  
Galilei, Galileo,  
Galison, Peter,  
geometría,  
gestalt, percepción, pág.; psicología,  
Glass, Philip,  
giro empírico,  
*Grundlinien einer Philosophie der Technik* (Kapp),  
guerras de la ciencia, las,  
guerras mundiales,  
Habermas, Jürgen,  
habilidades tecnológicas,  
“hacha de mano” achelense,  
Hacking, Ian,  
Hammann, Johann Georg,  
Haraway, Donna,  
Heidegger, Martin, pág.; fenomenología  
de la herramienta, pág.; romanticismo,  
pág.; *ver también Ser y Tiempo*,  
Heliocentrismo,  
Henderson, L.J.,  
hermenéutica, material, el caso de Otzi,  
págs.; fenomenológica, pág.; tecnologías  
materiales,

hermenéutica visual,  
herramientas, antiguas, pág.; en *Ser y tiempo*,  
pág. *Ver también* instrumentos  
Herschel, Caroline,  
Herscher, William,  
Hess, Félix,  
Historia de la ciencia,  
Historia de la tecnología,  
Holografía,  
Hubble, Edwin,  
Humanidades,  
Husserl, Edmund, pág.; sobre las  
esencias, pág.; sobre la intencionalidad,  
pág.; pragmatismo y, pág.; tecnología,  
Huygens, Cristian,  
Idealismo,  
*Illusion of Technique, The* (Barrett),  
Ilustración, la,  
Infrasonidos,  
Instrumentos, astronómicos, pág.; de  
medición, pág.; en la ciencia, pág.;  
variaciones fenomenológicas con, pág.;  
*ver también* herramientas,  
Intencionalidad,  
Interpretación científica,  
Interpretación como método, *ver también*  
hermenéutica,  
Intersubjetividad,  
James, William,  
Jaspers, Karl,  
Jolliffe, Daniel,  
Jonas, Hans,  
Kant, Immanuel,

Kapp, Ernst,  
Kepler, Johannes,  
Kierkegaard, Søren,  
Kuhn, Thomas,  
*La Technique* (Ellul),  
*Laboratory Life* (Latour y Woolgar),  
Lakatos, Imre,  
Lanier, Jaron,  
Latour, Bruno,  
Laudan, Larry,  
Leibniz, Gottfried,  
Lippershey, Hans,  
*Listening and Voice: A Phenomenology of Sound* (Ihde),  
Locke, John,  
Logocentrismo,  
Mach, Ernest,  
*Man and Technology* (Ballard),  
Manhattan Project,  
Marcuse, Herbert,  
Marx, Karl,  
Marxismo,  
McMullen, Ernan,  
Megatecnologías,  
Merleau-Ponty, Maurice,  
*Miss Leavitt's Stars* (Johnson),  
Mitcham, Carl,  
Multiestabilidad, principio de, pág;  
de la tecnología, pág, ejemplos visuales de,  
Mumford, Lewis,  
Mundo de la vida, análisis de, pág;  
tecnológicamente incorporado,  
*New Astronomy, The* (Henbest/Mar-

ten),  
Newton, Isaac,  
Objetividad,  
ondas,  
*One Dimensional Man: Studies in the Ideology of Advanced Industrial Societies* (Marcuse),  
Ontología, pág; interrelacional,  
Ontología relacional,  
Óptica,  
Origen de las especies, el,  
Otzi,  
Paleopatología,  
Peirce, Charles Sanders,  
Percepción, noción moderna de, pág;  
límites de, pág; medición, pág; medida, pág; en perspectiva, pág; naturaleza de, pág; fenomenológica (activa).  
*Ver también* tecnologías de la imagen “extrasensorial”.  
Perrow, Charles,  
*Philosophie der Technik: Das Problem der Realisierung* (Dessauer),  
Platón,  
Poincaré, Henri,  
Popper, Karl,  
positivismo,  
Positivismo lógico,  
Potshumana, condición,  
Postfenomenología,  
Pragmatismo, pág; China y, pág, clásico, pág; postfenomenología y,  
Praxis, nociones filosóficas de, pág;  
tradiciones,

primeros homínidos, herramientas usadas por,  
“programa fuerte”,  
proyecto del genoma humano,  
*Quest for Certainty* (Dewey),  
realidad virtual,  
realismo instrumental,  
Reich, Steve,  
rayos X,  
relaciones de alteridad,  
relaciones de corporeización,  
relaciones de trasfondo,  
relaciones hermenéuticas,  
relativistas, científicos sociales como,  
*Representing and Intervening* (Hacking),  
revolución copernicana,  
Revolución industrial,  
Ricoeur, Paul,  
Robots,  
Romanticismo, pág; heideggeriano,  
Rorty, Richard,  
Selinger, Evan,  
Scheiermacher, Friedrich,  
*Science and Relativism* (Laudan),  
*Ser y tiempo* (Heidegger),  
*Social Dimensions of Science, The* (McMullen),  
sociobiología,  
sociología de la ciencia,  
Sokal, engaño,  
Sokal, Alan,  
Sonar,  
Spindler, Konrad,

Stonehenge,  
*Technics and Civilization* (Mumford),  
*Technics and Praxis: A philosophy of technology* (Ihde),  
*Technology and the Lifeworld* (Ihde),  
Technoscience Research Group,  
tecnociencia,  
tecnología, antigua, pág.; ciencia tecnológicamente incorporada, pág.; materialidad de, pág.; prehistórica, pág.  
*Ver también* filosofía de la tecnología;  
trayectorias tecnológicas  
tecnología acústicas,  
tecnologías artesanales,  
tecnologías de grabación,  
tecnologías de la imagen  
tecnologías de la imagen “extrasensoriales”,  
tecnologías de la imagen médica  
tecnologías de la información,  
tecnologías de la lente,  
tecnologías de radio,  
tecnologías digitales,  
tecnologías electrónicas,  
tecnologías industriales,  
telescopio,  
tensado de cuerda, antigua Egipto,  
teoría actor-red,  
teoría crítica,  
teoría variacional, *Ver también* variaciones fenomenológicas  
termodinámica,  
tiro con arco,  
tiro con arco a caballo,



trayectorias tecnológicas, pág; gigan-  
tismo, pág; global, pág.; mediación,  
pág; miniaturización, pág.; multita-  
rea,  
ultrasonidos,  
variaciones fenomenológicas, pág;  
en las tecnologías de la imagen as-  
tronómica, pág; en el tiro con arco,  
pág; en las tecnologías acústicas,  
Venus, estatuilla, pág;  
Venus, planeta,  
vikings,  
visualismo, en la ciencia,  
visión a ojo desnudo o a simple vista,  
Weber, Max,  
Whewell, William,  
Whitehead, Alfred North,  
Wilson, Robert Woodrow,  
Winner, Langdon,  
Woolgar, Steve,  
Xiping, Jin,



La postfenomenología, una versión revisada de la fenomenología, pretende superar las limitaciones del subjetivismo y la visión fundamentalmente distópica de la ciencia y la tecnología que la caracterizan.

Este libro proporciona una oportuna y reveladora introducción a la postfenomenología, preguntándose cómo puede transformar de modo efectivo la fenomenología clásica en una reflexión nueva y más concreta sobre la tecnociencia. A partir de una reconstrucción de la historia moderna de la fenomenología, el pragmatismo y la filosofía de la ciencia, Don Ihde propone una reformulación de la fenomenología para adaptarla a los desafíos del mundo contemporáneo.

*Postfenomenología y tecnociencia* proporciona una excelente panorámica de la historia de la ciencia reciente y revitaliza marcos conceptuales que todavía tienen mucho que ofrecer.



SELLO  
AG



9 788494 149320